SATBAYEV UNIVERSITY

СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ
САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ
SATBAYEV CONFERENCE

"СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ–2022.
ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ТРЕНДТЕРІ" ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ ЕҢБЕКТЕРІ

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
"SATBAYEV CONFERENCE – 2022.
TRENDS IN MODERN SCIENTIFIC RESEARCH"

2
ТОМ
VOLUME

12.04.2022

"СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ-2022. ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ТРЕНДТЕРІ" ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ ЕҢБЕКТЕРІ

12 сәуір 2022 ж.

II Том

ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022. ТРЕНДЫ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

12 апреля 2022 г.

Том II

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "SATBAYEV CONFERENCE - 2022. TRENDS IN MODERN SCIENTIFIC RESEARCH"

12 April 2022

Volume II

Алматы 2022

УДК 001 https://doi.org/10.51301/satb.conf.2022.02
ББК 72
С28

Труды Международной научно-практической конференции «САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022. ТРЕНДЫ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ».

Шокпаров А.Ж.	–	Член Правления - Проректор по науке и международному сотрудничеству, **председатель**
Бактыгали Ж.К.	–	Директор Департамента науки, **ответственный исполнитель**
Сыздыков А.Х.	–	Директор Института геологии и нефтегазового дела
Рысбеков К.Б.	–	Директор Горно-металлургического института
Ускенбаева Р.К.	–	Директор Института автоматики и информационных технологий
Елемесов К.К.	–	Директор Института энергетики и машиностроения
Куспангалиев Б.У.	–	Директор Института архитектуры и строительства
Амралинова Б.Б.	–	Директор Института управления проектами
Удербаев А.Ж.	–	И.о. директора Института базового образования
Узбаева Б.Ж.	–	Директор Научной библиотеки

«Сэтбаев оқулары-2022. Қазіргі ғылыми зерттеулердің трендтері» = «Сатпаевские чтения – 2022. Тренды современных научных исследований» = "Satbayev conference - 2022. Trends in modern scientific research": Материалы Международной научно-практической конференции – Алматы: КазНИТУ, 2022.-Том 2. 1174 с. – Англ., каз., рус
ISBN 978-601-323-291-1

В сборнике рассматриваются тренды современных научных исследований следующих направлений: Науки о Земле; Актуальные вопросы биотехнологии, химической технологии и защиты окружающей среды; Энергетика и машиностроение; Инновационные технологии в геопространственной инженерии и горном деле; Прогрессивные технологии в ИКТ; Проблемы и перспективы развития архитектуры и строительной инженерии в современных условиях; Управление развитием бизнеса, проектный менеджмент и логистика; Современные тенденции преподавания базовых дисциплин в эпоху цифровой трансформации.

ISBN 978-601-323-291-1
ISBN 978-601-323-294-2
© КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ОБОСНОВАНИЯ РАСЧЕТНЫХ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРОВ

Е.Е. Искаков[1], Ә.М. Сайлау[2]
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]ТОО «Алтай Полиметаллы»,
Карагандинская область, с. Теректы, Казахстан
y.iskakov@satbayev.university, aikerim_ms@mail.ru,

Аннотация. Обеспечение устойчивости откосов уступов и бортов карьера основывается на тщательном изучении физико-механических свойств горных пород и структурно-тектонических особенностей прибортовых массивов с учетом их трещиноватости. При этом надежность обоснования прочностных свойств горных пород прибортовых массивов карьера основывается на бурении инженерно-геологических скважин непосредственно в прибортовых массивах, желательно наклонных, направленных в сторону дна карьера под углом наклона 60º, отборе в них кернов через каждые 50 м интервалы по высоте для изготовления породных образцов с целью изучения физических и прочностных свойств пород, а также на детальном обследовании состояния кернов на наличие в них трещин, зон ослаблений и заполнителей с целью вычисления коэффициентов структурного ослабления и показателя качества массива (RQD) для каждого высотного горизонта.

Ключевые слова. Прибортовой массив горных пород, скважина, керн, физико-механические свойства горных пород, трещина, коэффициент структурного ослабления, угол внутреннего трения, сцепление.

Методическая основа надежной подготовки и обоснования исходной информации для оценки устойчивости откосов уступов и бортов карьеров заключается в проведении специальных исследований по пробуренным инженерно-геологическим скважинам в прибортовых массивах для получения кернов, характеризующее их как геологическое строение, так и возможность изучения прочностных и физических свойств горных пород и структуры массива. Предлагаемая методика апробирована на меднорудном месторождении Коктасжал при обосновании параметров бортов карьера, где было пробурено пять инженерно-геологических скважин: С-20-02, С-20-03, С-20-04, С-20-05 и С-20-06 (рис. 1,2). При этом пробы отбираются из каждой литологической разности в количестве, достаточном для изготовления образцов к проведению опытов на сжатие, разрыв, косой срез и других испытаний. Параллельно с этими испытаниями определяются физические, деформационные свойства горных пород и показатели буримости пород.

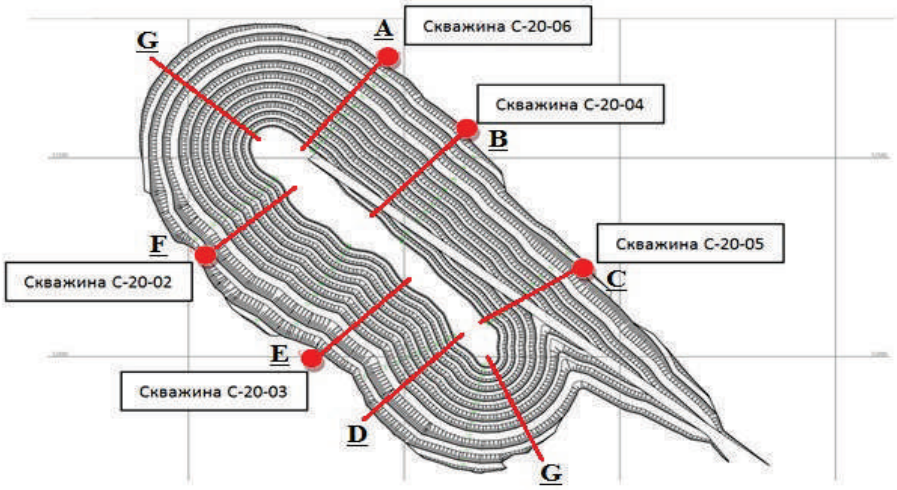


Рис. 1. План горных работ на карьере «Коктасжал»

Из отобранных проб по различным породам подготавливаются образцы на камнерезных станках для проведения испытаний на сжатие, разрыв и косой срез под углами наклона в 25^0, 35^0 и 45^0 в специализированной лаборатории [1,2,3,4,5,6,9].

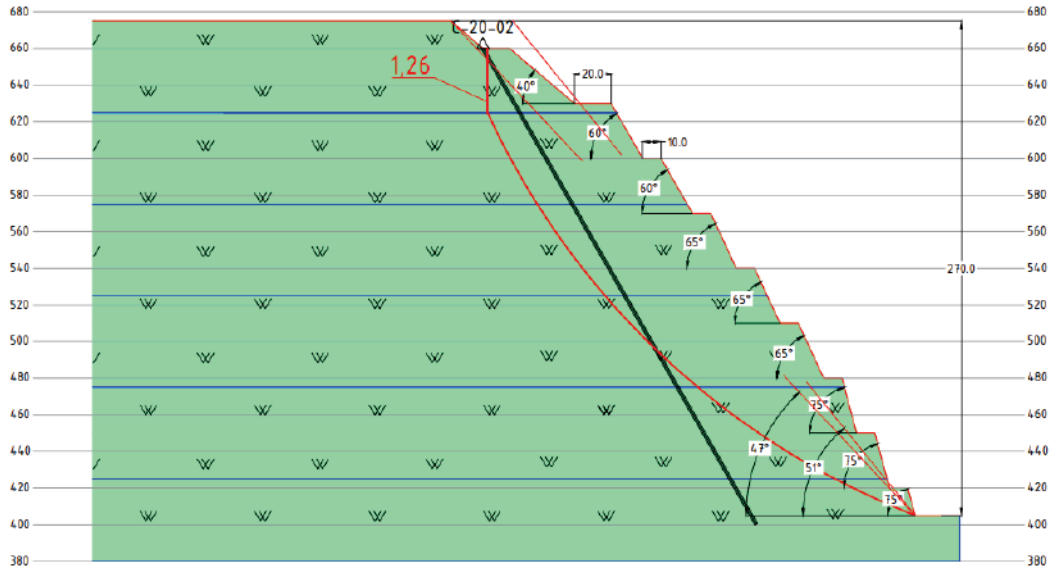


Рис. 2. Северо-западный борт: разрез Ғ рядом с профилем 23
с пробуренной скважиной С-20-02

Отобранные пробы помещаются в специальные деревянные лотки, которые изолируются от окружающей среды полиэтиленом (рис. 3).

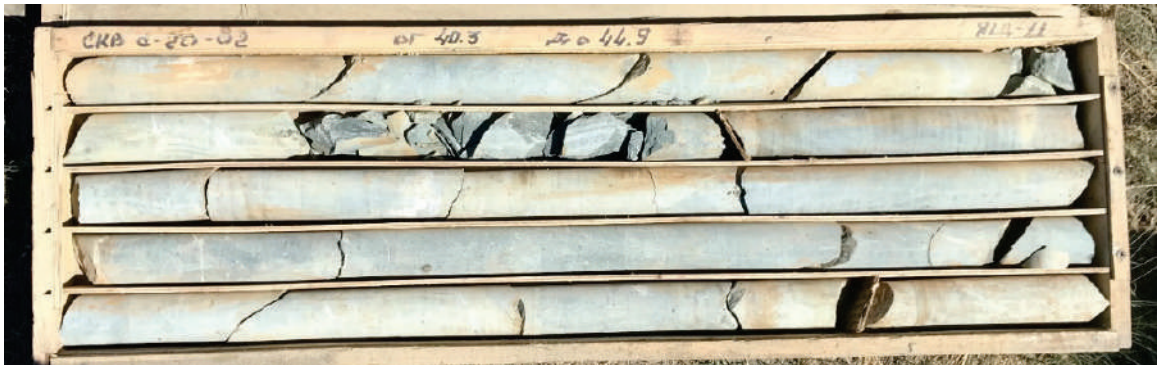


Рис. 3. Керны по геологической скважине С-20-02,
подготовленные к транспортировке и отправке в лабораторию

Прочностные свойства горных пород изучаются посредством испытаний образцов на специальных прессах на временное сопротивление одноосному сжатию и растяжению, на предел прочности на срез под углами наклона 25^0, 35^0 и 45^0 в соответствии с существующими ГОСТами. При этом методика испытания образцов на срез заключается в определении максимального разрушающего касательного напряжения (P_{cp}) при действии на образец пород срезающих и нормальных сжимающих нагрузок в матрицах испытательного устройства (рис. 3 и 4).

При этом нормальное давление на плоскость среза (σ_{cp}) и предел прочности горной породы при срезе (τ_{cp}), соответствующий определенному нормальному давлению на плоскость среза, вычисляются по формулам:

$$\sigma_{cp} = \frac{P_{cp} \cdot \cos\alpha}{d \cdot h}, \text{ МПа} \qquad (1)$$

$$\tau_{ср} = \frac{P_{ср} \cdot \sin\alpha}{d \cdot h}, \text{ МПа} \qquad (2)$$

где $P_{ср}$ – вертикальная, максимальная разрушающая сила, зафиксированная силоизмерителем пресса, кг;

α - угол между плоскостью среза и направлением действия силы, градус;

d - диаметр образца, см;

h - высота образца, см.

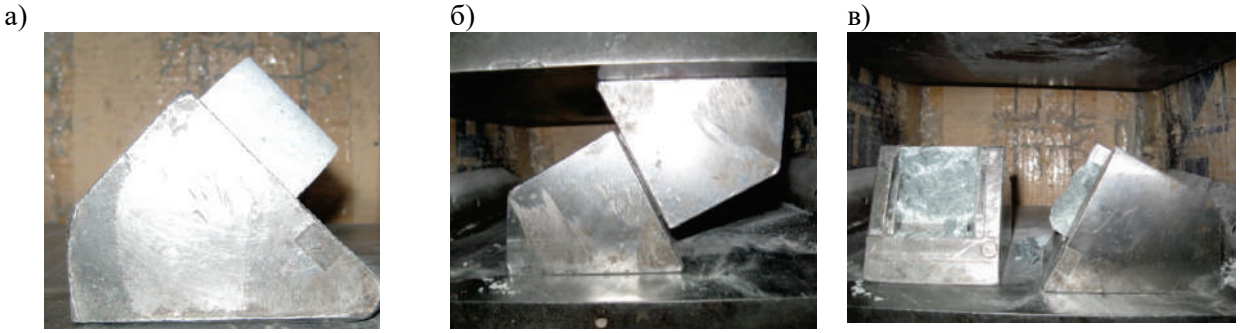


Рис. 4. Испытание порфиритов на срезе со сжатием: а) образец в матрице; б) готовый образец к испытанию; в) образец после среза в матрице

Для этого изготавливаются образцы из одного и того же типа породы (пробы). Породные образцы, предназначенные для испытаний в естественном состоянии, подвергаются испытаниям на срез непосредственно после их изготовления и строятся паспорта прочности, например, для порфиритов (рис. 5).

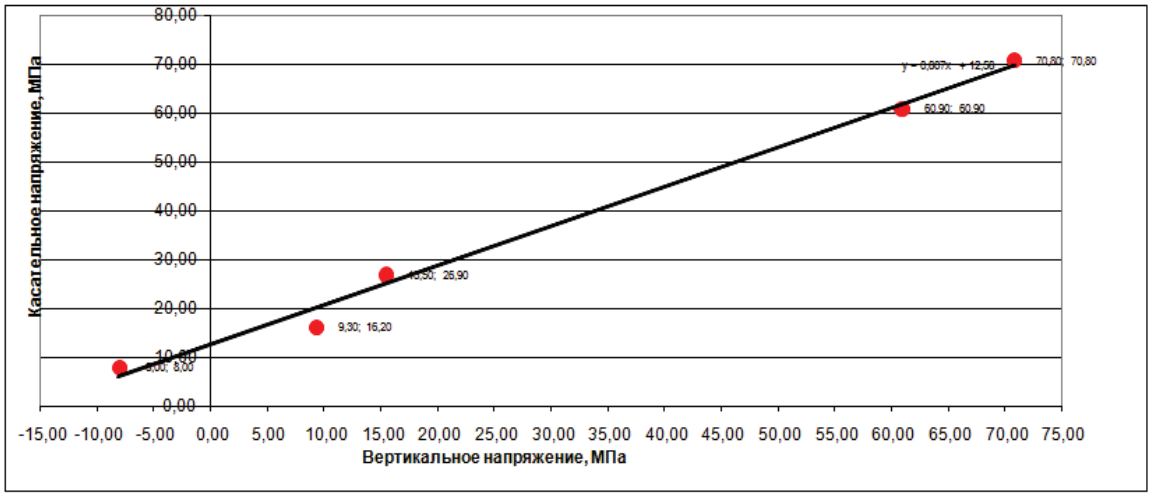


Рис. 5. Паспорт прочности порфиритов по скважине С-20-02

Испытания проводились по всем пробуренным скважинам: С-20-02, С-20-03, С-20-04, С-20-05 и С-20-06. Средние значения прочностных свойств горных пород на сжатие и растяжение по каждой пробе сведены в таблицу 1. Широкий разброс значений параметров даже одного литологического типа объясняется зависимостью их от вещественного состава, структуры, текстуры, содержания и типа цемента горных пород. Обобщенные физико-механические характеристики горных пород по глубине отбора в прибортовых массивах карьера «Коктасжал» сведены в таблице 1, которые в последующем используются при обосновании расчетных значений физико-механических свойств пород [4,10,11].

Прочностные свойства горных пород колеблются в следующих пределах:
- предел прочности порфиритов при сжатии от 60 до 130 МПа;
- предел прочности порфиритов при растяжении от 5,4 до 13,06 МПа;
- сцепление в образцах от 8,5 до 22,47 МПа;
- угол внутреннего трения от 38^0 до 41^0.

Таким образом, разработана методика организации исследований горных пород прибортовых массивов карьера, основанная на бурении инженерно-геологических скважин с целью уточнения геологического строения бортов и отборе породных кернов на каждом пятидесяти метровом интервале для проведения исследований в лабораторных условиях по определению прочностных и физических свойств горных пород. С целью реализации разработанной методики на карьере Коктасжал выбраны места бурения пяти инженерно-геологических скважин для уточнения геологического строения прибортовых массивов карьера и изучены физических и прочностных свойств горных пород через каждые пятьдесят метровые интервалы по глубине на всю высоту борта.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Фисенко Г.**Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. - М., 1965. - 378 с.
2. **Попов И.И., Низаметдинов Ф.К., Окатов Р.П., Долгоносов В.Н**. Природные и техногенные основы управления устойчивостью уступов и бортов карьеров. – Алматы: Гылым, 1997. - 216 с.
3. **Попов В.Н., Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л.** Управление устойчивостью карьерных откосов. - М.: МГГУ, «Горная книга», 2008. - 683 с.

Карьерлер ернеулерінің тұрақтылығын бағалау үшін тау жыныстарының есептік беріктік қасиеттерін негіздеудің әдістемелік негізі

Е.Е. Искаков, Ә.М. Сайлау

Андатпа. Карьердің кемерлері мен борттары еңістерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттерін және олардың жарылуын ескере отырып, борт маңындағы массивтердің құрылымдық-тектоникалық ерекшеліктерін мұқият зерттеуге негізделеді. Бұл ретте карьердің борт маңы массивтерінің тау жыныстарының беріктік қасиеттерін негіздеудің сенімділігі инженерлік-геологиялық Ұңғымаларды тікелей борт маңы алқаптарында бұрғылауға, мүмкіндігінше көлбеу, карьердің түбіне қарай 60о бұрышымен бағытталған, тау жыныстарының физикалық және беріктік қасиеттерін зерттеу мақсатында тау жыныстары үлгілерін дайындау үшін биіктігі бойынша әрбір 50 м аралықтан кернделді іріктеуге негізделеді. сондай-ақ әрбір биіктік көкжиегі үшін құрылымдық әлсіреу коэффициенттерін және массив сапасының көрсеткішін (RQD) есептеу мақсатында кернделдің жай-күйін оларда сызаттардың, әлсіреу аймақтарының және толтырғыштардың болуына егжей-тегжейлі зерттеуде.

Негізгі сөздер. Тау жыныстарының борт маңы массиві, ұңғыма, керн, тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері, жарықшақ, құрылымдық әлсіреу коэффициенті, ішкі үйкеліс бұрышы, ілінісу.

Methodological basis for substantiating the calculated strength properties of rocks for assessing the stability of quarry sides

[1]E.E. Iskakov, A.M. Sailau

Abstract. Ensuring the stability of the slopes of the ledges and sides of the quarry is based on a thorough study of the physical and mechanical properties of rocks and structural and tectonic features of the instrument arrays, taking into account their fracturing. At the same time, the reliability of the substantiation of the strength properties of the rocks of the quarry's instrument arrays is based on drilling engineering-geological wells directly in the instrument arrays, preferably inclined, directed towards the bottom of the quarry at an angle of inclination of 60o, the selection of cores in them every 50 m intervals in height for the manufacture of rock samples in order to study the physical and strength properties of rocks, and also on a detailed examination of the condition of the cores for the presence of cracks, weakening zones and aggregates in them in order to calculate the structural weakening coefficients and the array quality index (RQD) for each high-altitude horizon.

Keywords. On-board rock mass, borehole, core, physical and mechanical properties of rocks, crack, structural attenuation coefficient, internal friction angle, adhesion.

КАРЬЕР КЕҢІСТІГІН ТОЛТЫРУ ТӘСІЛДЕРІ

Құттыбаев А.Е.[1], Куантай А.С.[2]
Satbayev University, Казахстан, Алматы қ.
kuantay.aidana@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада минералды шикізаттарды ашық әдіспен өндіру кезінде бұзылатын жер көлемін мүмкіндігінше азайтудың бірден бір жолы ретінде қарастырылып отырған карьердің қазылған кеңістігін аршыма таужыныстарымен толтыру мәселесі туралы айтылады. Орындалған көптеген зерттеу жұмыстары мен тәжірибе нәтижелері ең жоғары тиімділік пен экологиялық қауіпсіздікке қол жеткізудің бір жолы ретінде кен орнын игеру кезеңдерінде өндірілген кеңістік көлемінің өндіріс процесіне неғұрлым ертерек қосу екендігі дәлелденген. Үйінділеу жұмыстарын мүмкіндігінше жеңілдету үшін, сонымен қатар таужыныстарын тасымалдауға кететін шығынды барынша азайту мақсатында карьерді таужыныстарымен толтыруды жер бетінен қазылған тереңдікке дейін жүргізген қолайлы болып табылады. Дегенмен, осындай технологиялық сұлбаны қолдану мүмкіндігі толтырылатын карьердің тереңдігіне және үйінділетін таужыныстарының физикалық-механикалық қасиеттеріне тікелей байланысты.

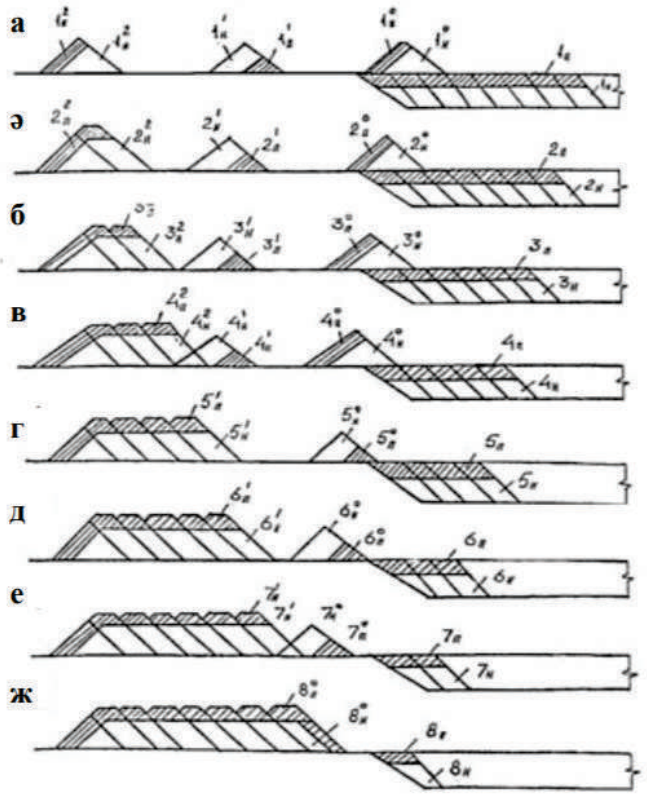
Негізгі сөздер: Ашық тау-кен жұмыстары, карьер, үйінді, экономикалық тиімділік, таужыныстарын тасымалдау, қазылған кеңістік.

Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндірудің тиімділігін арттырудың басты бағыттарының қатарына қоршаған ортаны қорғай отыра ресурсүдемдеуіш технологияны қолдану жатады. Аршыма таужыныстарын үйінділеу және тасымалдау процесстері энергия, жер және басқа да ресурстардың шығынының көп болуымен ерекшеленеді. Карьер өлшемдерінің және аршыма таужыныстарының қарқынды түрде өсуі өндіріліп жатқан минералдық шикізаттың өзіндік құнының артуына, сонымен қатар кен қазбалары, транспорттық коммуникациялар, ішкі және сыртқы үйінділер үшін жерді қазу қарқанының жоғарылауы салдарынан қоршаған ортаға келтірілетін залал шамасы артады. Сол себепті таужыныстарын мейлінше аз арақашықтыққа тасымалдауға және сыртқы үйіндіні болдырмауға тырысады.

Аршыма таужыныстарын ұтымды орналастыру мәселесін олардың едәуір бөлігін пайдалы қазбаны өндіру кезінде үлкен бос қалатын көрші игерілген карьерлерге тасымалдау арқылы шешуге болады. Алайда, дәстүрлі тау-кен көлік жабдығымен жүзеге асырылатын үйінді жасаудың және игерілген карьерлерді көмудің қолданыстағы технологиялары үлкен энергия және еңбек шығынымен, күрделілігімен, бүлінген жерлерді қалпына келтірудің төмен қарқынымен сипатталады. Үйінділерідің тұрақсыздығы және дәстүрлі техникалық құралдар параметрлерінің шектеулілігі факторы таужынысын қазылған кеңістікте төмен кемерлермен төгуге, көтеріңкі тәртіппен деңгейлік үйінділер салуға мәжбүр етеді, бұл өз кезегінде үйінді түзілу шебінің созылуына алып келеді, көлік құралдарының, экскаваторлардың, жол коммуникацияларының көп болуын қажет етеді.

Пайдалы қазбасы өндірілген карьерлерді оның тереңдігіне тең кемер беткеймен жабу ұсынылады. Бұл технология драглайндарды қолдана отырып (1-сурет), терең емес (90 м дейін) карьерлерді толтыру кезінде қолданылады. Тереңдігі 90 м-ден асатын карьерлер үшін бұл технология драглайн параметрлерінің шектеулі болуына және жұмыстың қауіптілігіне байланысты мүмкін емес. Кейбір жағдайларда қолданыстағы карьерде қабылданған көлік түріне сәйкес игерілген карьерлерді ашу сұлбасын қайта құру, игерілген карьердің бетінде және толтырылмаған сыйымдылық аймағында көлік коммуникацияларын дамытудың жалпы сұлбасын өзгерту бойынша қымбат жұмыстарды жүргізу талап етіледі. Үйінді жасаудың қолданыстағы техникалық құралдары аршыма таужыныстарының төмен түсетін жүк ағындарынан тұратын табиғи гравитациялық энергияны толық пайдалануға арналмаған. Үлкен энергия және басқа резервтер пайдаланылмай қалады.

Осылайша, пайдалы қазбасы өндірілген карьерлерге, олардың қолданыстағы карьерлермен технологиялық байланысын ескере отырып, аршылған таужыныстарды орналастыру технологиясының тиімділігін арттырудың ғылыми-техникалық мақсаты өзекті болып табылады.



Сур.1. Таужыныстарын драглайнмен тасымалдағандағы үйіндіні сұрыптап қалыптастыру сұлбалары

Академик М.И. Агошковтың жіктемесіне сәйкес карьерлер мен үйінділердің өңделген кеңістігін пайдалану георесурстардың алтыншы тобының - жер қойнауындағы табиғи және техногендік қуыстардың әлеуетін іске асыру бағытына жатады [1].

Жетекші тау-кен кәсіпорындарының әр түрлі тау-кен технологиялық, әлеуметтік-экономикалық және экологиялық жағдайларда қатты пайдалы қазбалар кен орындары қорларын игеру жұмыс істеу тәжірибесін талдау нәтижесінде өндіру саласының тиімділігін артуы тек қана ашық тау-кен жұмыстарында тау-кен-техникалық имараттардың техногенді қуыстарын көп мақсатты пайдалану перспективаларын ескере отырып, параметрлерін кешенді тәсілмен анықтауда орын алғандығы анықталды.

Тау-кен өнеркәсібінде игерілген карьерлердің ішкі үйінділерді орналастыру үшін пайдаланудың көптеген мысалдары бар. Мысал ретінде ертеректе мыс-мырыш кендері өндірілген «Объединенный» карьерін айта аламыз. Оның айырықша ерекшеліктері-жоспардағы кішкентай өлшемдер (1500 × 800 м), үйінді таужыныстарының беріктік қасиеттерінің кең ауқымы, едәуір тереңдігі 180 м дейін, бұл ретте аршылған таужыныстарды карьердің жағдауына жеткізу темір жол көлігімен жүзеге асырылды. Сонымен қатар, «Алексеевка» карьерін пайдалы қазбаны өндірген соң үйіндімен толтыру тәжірибесі белгілі [2].

Лестер-шир графтығындағы Лестер маңындағы Бардон Хилл карьері - Ұлыбританиядағы ең көне үздіксіз жұмыс істейтін карьерлердің бірі. Өткен жылы Aggregate Industries карьер алаңын кеңейте отырып, тау-кен өндірісін тағы 27 жылға арттырды. Өндірудің алғашқы 14 жылында 12 млн $м^3$ астам аршу материалын біртіндеп алу қажет. Алынған аршылған материал өңделіп, қолданыстағы пайдаланылған карьердің шегінде 125 м тереңдікке орналастыру үшін тасымалданатын болады. Осы ретте, CO2 шығарындыларының көп болуына байланысты автомобиль көлігін пайдалану туралы шешімге жол берілмейді, ал конвейер жүйесі қолданыстағы карьерлерде жүру үшін қажет ауыстырып тиеу пункттерінің ұзындығы мен санына байланысты өте қымбат болады. Сондықтан жергілікті тұрғындарға, табиғатқа және қоршаған ортаға әсерді азайту үшін инновациялық және тұрақты шешім қажет болды.

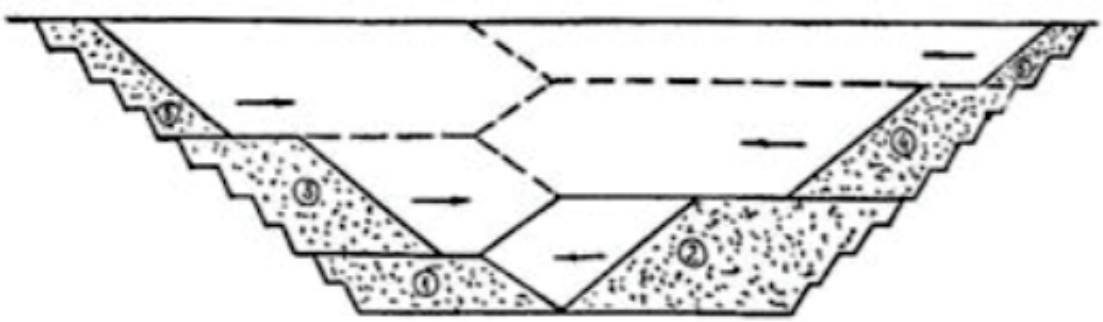
Aggregate Industries клиенттерінің осы күрделі талаптарын қанағаттандыру үшін австриялық Doppelmayr компаниясы Вольфурт қайта толтыру жүйесінің жаңа шешімін ойлап тапты. Арқан тарту технологиясы мен дәстүрлі тасымалдау технологиясының үйлесімі болып табылатын дәлелденген RopeCon жүйесі шынжыр табанды арқандармен барлық қазылған кеңістік бойынша 850 м созылады. Таужынысынтарын тасымалдайтын таспа осы болат сым арқандармен қозғалады. Материал екінші таспаға тікелей арқанның аралығында берілуі мүмкін. Бұл екінші қалпына келтіру нүктесін бірінші қалпына келтіру нүктесінен шамамен 100 м қашықтықта болады. Материалдың қай жерде қажет екеніне байланысты бірінші немесе екінші түсіру нүктесін пайдалануға болады. Құлау биіктігі мәселесін шешу үшін ақылды тұжырымдама жасалды, ол қайта толтыру кезінде біртіндеп құлдырауды азайтады. Осылайша, жүйенің жұмысы кезінде шу мен шаңның әсерін азайтуда құлау биіктігін үнемі 45 м-ден төмен ұстауға болады. Келісім-шартқа 2019 жылдың наурызында қол қойылды және жүйе 2020 жылдың желтоқсанында пайдалануға берілген [3].

Еліміздегі ірі тау-кен кәсіпорындары да аталған мәселені көтеруде. Соның бірі еліміздегі Маныбай карьерін Ақсу кенорнындағы карьердің аршыма таужыныстарымен толтыру болып табылады. Бұл шешімнің барлық тиімді тұстары айқын. Ендігі жоспар экономикалық тұрғыдан ең эффективті жолмен осы жоспарды жүзеге асыру.

Кенорындары мен жер қойнауы учаскесін кешенді игеру кезінде ашық тау-кен жұмыстарының параметрлерін негіздеу мәселесін зерттеулер барысында ұсынылып жатқан ғалымдардың идеялардын іс жүзінде жүзеге асыру нәтижесінде бұл мәселеге айтарлықтай үлес қосылуда [4-6]. Қазіргі уақытта әдебиетте тұрақты даму мақсатында табиғи және техногендік георесурстарды пайдалану кезінде тік құламалы кенорындарын кешенді игерудің тау-кен техникалық жүйелерін ашық геотехнологияның параметрлерін негіздеудің ғылыми-әдістемелік негіздеріне жеткілікті көңіл бөлінбейді.

Терең карьерді толтырып технологиясы (2-сурет) таужыныстарын төменнен жоғары қарай үйінділеп, барлық үйінді қабаттарын бір мезгілде қалыптастыруды қамтиды. Үйінді қабаттарының үйілу бағыты карьер кемерінің қарама-қарсы жақтарынан карьер алаңының ортасына қарай дамиды, бұл кезде әрбір келесі қабаттың биіктігі бұрынғы қабаттың биіктігінен артығырақ болып отырады.

Тау-кен техникалық жүйелерін жобалаудың қолданыстағы ғылыми-әдістемелік базасын талдау нәтижесінде жобалау қызметінде табиғи және техногендік георесурстарды жиынтық пайдалану кезінде ашық тау-кен жұмыстарының параметрлерін анықтауды қамтамасыз ететін бірыңғай құрал жоқ екенін көрсетті [7,8]. Дегенмен көптеген ғалымдар толық көлемде тау-кен өндіру кәсіпорнының жұмыс істеуінің және оның тиімділігін арттырудың оқшауланған бағыттарының жобалық базасын қамтамасыз еткен.



Сур.2. Карьердің қазылған кеңістігін толтыру технологиясы

Карьердің қазылған кеңістігін толтыру ең негізгі шара болып табылады, себебі ол кен орнын ашық әдіспен игергенде жер қорларын тиімді пайдалануға мүмкіндік туғызып қана қоймай, сонымен қатар пайдалы қазындыны игеруге кететін шығындарды азайтады. Терең карьерлердің қазылған кеңістігінде таужыныстарын төгу жүк тасымалдау қашықтығын азайтады және сыртқы үйінділермен жер бұзылуына жол бермейді. Осыған орай бір-біріне жақын орналасқан кеншоғырларын игерудің ретін шешу қажет, себебі оларды бір мезгілде

игеру экономикалық жағынан тиімсіз. Мұнда игерілген карьердің кеңістігін жақын мағдағы карьердің аршыма таужыныстарын төгу үшін пайдалану мүмкіндігі туады. Бұл мәселені шешу кен орнын игерудің тиімді вариантын таңдауға әсер ететін барлық факторларды ескере отырып, нақты жағдай үшін техникалық-экономикалық есеп жүргізуді талап етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Агошков М.И. Развитие идей и практики комплексного освоения недр. - М.: ИПКОН АН СССР, 1982. - С. 3–25.

2. Рабочий проект «Проходка опытно-промышленного карьера по Западному рудопроявлению Вишневского месторождения медьсодержащих руд» ООО «МАГГЕОПРОЕКТ». - Магнитогорск, 2011.

3. https://im-mining.com/2021/07/05/bardon-hill-quarry-doppelmayr-high-angle-conveying-project-shows-technologys-potential-pit-backfill/

4. Ракишев Б.Р., Шашенко А.С., Ковров А.С., Куттыбаев А.Е. Способ внутреннего отвалообразования на наклонном основании. Патент на изобретение РК. МПК: E21C 41/26, E21D 29/02. Бюллетень: 3, от 15.03.2016. № 30970.

5. Ракишев Б.Р., Шашенко А.Н., Ковров А.С., Куттыбаев А.Е. Способ обеспечения устойчивости откосов уступов на карьерах в изменчивых горно-геологических условиях. Патент на изобретение РК. МПК: E21C 41/26 (2006.01). Бюллетень: 42, от 18.10.2019 г. № 33956.

6. А. Ковров, Е. Бабий, Б. Ракишев, А. Куттыбаев. Влияние обводненности насыпного массива пород на геомеханическую устойчивость участка циклично-поточной технологии. Mining of Mineral Deposits, 2016, 10 (2), pp. 55-63. http://dx.doi.org/10.15407/mining10.02.055

7. Формирование и освоение техногенных георесурсов. Теоретические основы проектирования хвостовых хозяйств для условий разнородной сырьевой базы: монография / Мельников И.Т., Пыталев И.А., Мельников И.И., Васильев К.П. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. - 114 с.

8. Определение ценности техногенных георесурсов / Гавришев С.Е., Заляднов В.Ю., Пыталев И.А., Павлова Е.В. // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. - 2010. - № 2. - С. 5–8.

Способы заполнения карьерного пространства

Құттыбаев А.Е., Куантай А.С.

Аннотация. В статье рассматривается проблема заполнения вскрышными породами выемочного пространства карьера, которая рассматривается как один из способов максимально уменьшить объемы разрушаемых земель при добыче минерального сырья открытым способом. Выполненные исследовательские работы и результаты опыта доказали, что одним из путей достижения максимальной эффективности и экологической безопасности является более раннее вовлечения объема добываемого пространства в производственный процесс на этапах разработки месторождения. Для максимального упрощения отвальных работ и минимальных затрат на транспортировку горных пород предпочтительно производить засыпку карьера породами на глубину, вырытую с поверхности земли. Однако возможность применения такой технологической схемы зависит от глубины засыпаемого карьера и физико-механических свойств отваливаемых горных пород.

Ключевые слова. Открытые горные работы, карьер, отвал, экономическая эффективность, транспортировка горных пород, выработанное пространство.

Ways to fill the career space

Kuttybayev A.E., Kuantay A.S.

Abstract. The article deals with the problem of filling the excavation space of a quarry with overburden rocks, which is considered as one of the ways to minimize the amount of destroyed land during the extraction of mineral raw materials by an open method. The research work performed and the results of the experience proved that one of the ways to achieve maximum efficiency and environmental safety is to involve the volume of extracted space in the production process earlier at the stages of field development. For maximum simplification of dump operations and minimum costs for transporting rocks, it is preferable to fill the quarry with rocks to a depth dug from the surface of the earth. However, the possibility of using such a technological scheme depends on the depth of the quarry being filled in and the physical and mechanical properties of the rocks being dumped off.

Keywords. Open-pit mining, quarry, embankment, economic efficiency, transportation of rocks, excavated space.

OPTIMAL SLOPES OF MINE HAUL ROADS

A.Shakenov
Satbayev University, Almaty, Kazakhstan
ashakenov@yahoo.com

Abstract. Over the past decades, there has been a marked increase in the size of mining trucks. Some open pit mining uses dump trucks with a payload capacity of 360 tons or more. Consequently, haul road geometries such as width have been increased to accommodate larger trucks. Larger trucks also put a lot of stress on the road, but not many mining companies have done significant design research taking into account the larger size of trucks. Haul road construction and maintenance practices followed by various companies are based on past experience and trial and error. In this study, we will focus on determining the optimal grade for haul roads.

Keywords: *mine haul roads, slopes, rimpull characteristics, mining dump truck, braking characteristics, technological transport.*

Introduction

Open pit mining design includes the definition of haul road parameters such as slope, traffic pattern, curves, intersections and turns. The choice of slope can affect access to the ore body, opening up more minerals for extraction and affecting stripping rates. Haul road geometry must be designed to allow safe and efficient movement at normal operating speeds. The ability of a truck driver to see the distance ahead at which he can stop the vehicle is a major consideration. Stopping distance is one of the components that needs to be evaluated for each type of vehicle in the fleet so that the designer can establish the horizontal and vertical alignment of the road.

Methodology

Truck performance optimization depends on choosing the right haul road grade. To select the best slope, you need to study the geometry of the road and the operation of the truck on a slope. Dump truck travel time is the primary productivity metric needed to determine optimum grade, as travel time is a direct indicator of productivity. The trip time also includes fuel consumption figures. Dump truck specifications are often presented as rimpull speed curves (Figure 1).

Analyses. Traction curves show how fast a truck is moving under given conditions and reflect the vehicle's power output. Because most engines are rated for a certain power and their power stays relatively constant under load, the truck moves faster in lighter conditions and slower in heavy conditions. To determine truck speed from traction curves, you need to calculate tractive effort based on gross vehicle weight and total resistance. When driving up, the total resistance is equal to the slope resistance plus the rolling resistance. Once the required tractive effort is determined, the speed can be calculated from the performance specification. Steady speed on a slope for a given truck depends on gross vehicle weight and resistance (rolling and/or slope). The travel time is simply equal to the distance divided by the speed of the truck. In real mining operations, gross weight is likely to vary because the excavator cannot load the same weight of material into the truck every time. Therefore, when designing a slope, changes in gross truck weight must also be taken into account. To overcome a vertical climb, a steeper grade usually results in the fastest cycle time and the lowest fuel consumption. Steeper inclines also affect the mine plan, allowing more ore to be discovered in a given pass. The maximum practical slopes are determined not only by the characteristics of the terrain and taking into account the productivity of the truck, but also by the safe stopping distance of the vehicle. If grades are steep, trucks must slow down when descending to provide a safe stopping distance, and equipment requires frequent gear changes and consequent loss of speed. Such speed changes lead to lost production time, additional fuel consumption, increased mechanical wear of the equipment and higher maintenance costs. The road design must also balance the projected savings from increased productivity on the gentler grades against the capital costs of excavation and embankment to achieve these gentler grades. The effect of slope on vehicle performance when climbing a slope can be demonstrated by examining a typical performance diagram (Figure 1). For example, Figure 2 shows the rump climb time for a CAT 793D with a GVW of 383,740 kg and a vertical climb of 100 m. This figure takes into account that a steeper grade results in a shorter haul distance.

Grade resistance plus rolling resistance gives the total slope. Figure 2 shows that although the dump truck travels fastest on smaller grades, the greater distance required to climb takes longer. The same figure shows the minimum travel time for gradients between 8% and 14% depending on rolling resistance. Grades above about 15% lead to fairly steep grades, which greatly increases the load on the power train and wear on the truck. A slight increase in travel time by choosing a slope of about 10% ± 2% is the best choice and can be justified in terms of reducing the operating costs of transport.

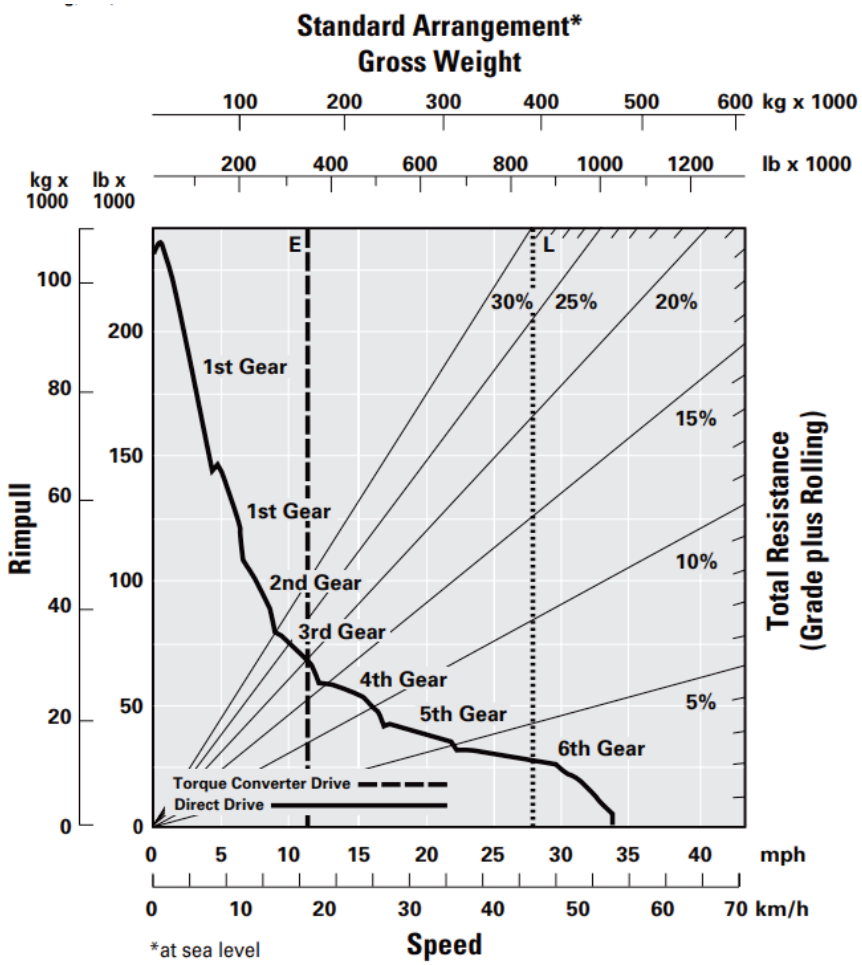


Figure 1 - CAT 793D rimpull speed characteristics, tires 40.00R57, tire radius 1778 mm. E - Empty operating weight 154,729 kg, L - Estimated total weight 383,740 kg [1].

The graph shows that slopes less than 10% to 15% can significantly increase the speed on the rise. Thus, travel time, fuel consumption and stress on the mechanical components of the truck, which leads to an increase in their maintenance, can be minimized to some extent by limiting the values of incline slopes. Rimpull speed curves can also be used to balance combinations of truck gross weight and total resistance so that rimpull remains constant. Over the likely gross weight range, adding 1% of total resistance has the same effect on traction and truck speed as adding 40 to 65 tons of gross weight, with the effect being more pronounced on lower grades. When designing roads, one should not focus solely on the characteristics of dump trucks when driving uphill, excluding the empty driving time on the descent. While trucks spend more travel time uphill, and small improvements in this part of the cycle can lead to overall improvements of a wider nature, benefits can also be obtained through the appropriate design

of the descent part. The key factors that affect the deceleration or braking performance of a truck are the required retarding force, energy dissipation capacity, and the useful productivity of the truck. The required braking force depends on the gross vehicle weight, inertia on a slope, and rolling resistance. When going downhill, the slope helps the truck pick up speed, and the rolling resistance slows the truck down. The net resistance, combined with the gross vehicle weight, determines the braking force needed to maintain a constant speed downhill. Nearly all truck braking systems work by absorbing the mechanical energy needed to slow down and/or maintain truck speed. This mechanical energy is converted into heat and released into the atmosphere through the cooling system. The ability of a truck's deceleration system to dissipate energy determines the retarding performance curve in the same way as uphill rimpull curves. The ability of a truck to dissipate energy depends on the distance traveled, ambient temperature, altitude and the technical condition of the truck. Distance can affect performance as the truck may not reach steady state energy dissipation limits on shorter grades. This allows for either steeper grades or higher safe speeds on short grades. On long slopes, a steady state will be reached and the result will be a constant speed according to the applicable conditions. Temperature and altitude affect heat dissipation capacity due to their effect on the main heat transfer process in the cooling system. As a rule, heat removal deteriorates with increasing altitude and ambient temperature [2]. Typical deceleration curves for a CAT 793D dump truck are shown in Figure 3.

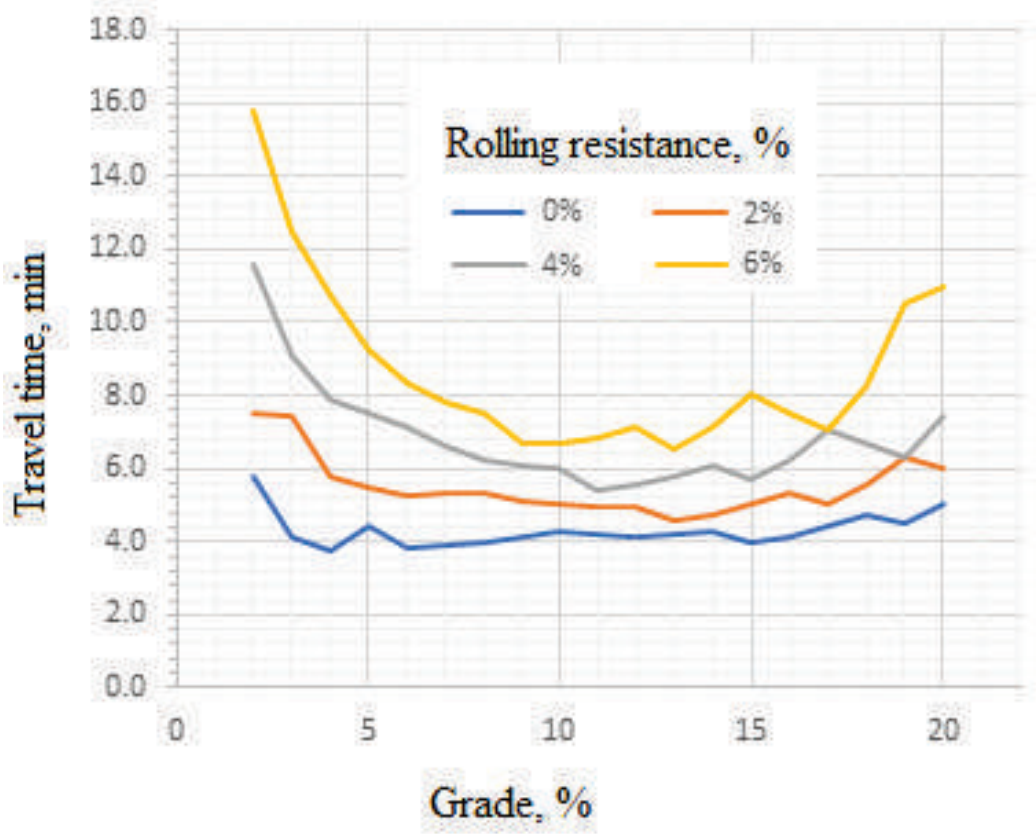


Figure 2 – Travel time of CAT 793D climbing a slope with a gross weight of 383 tons at a vertical climb of 100 m at maximum speed depending on the total resistance from the slope.

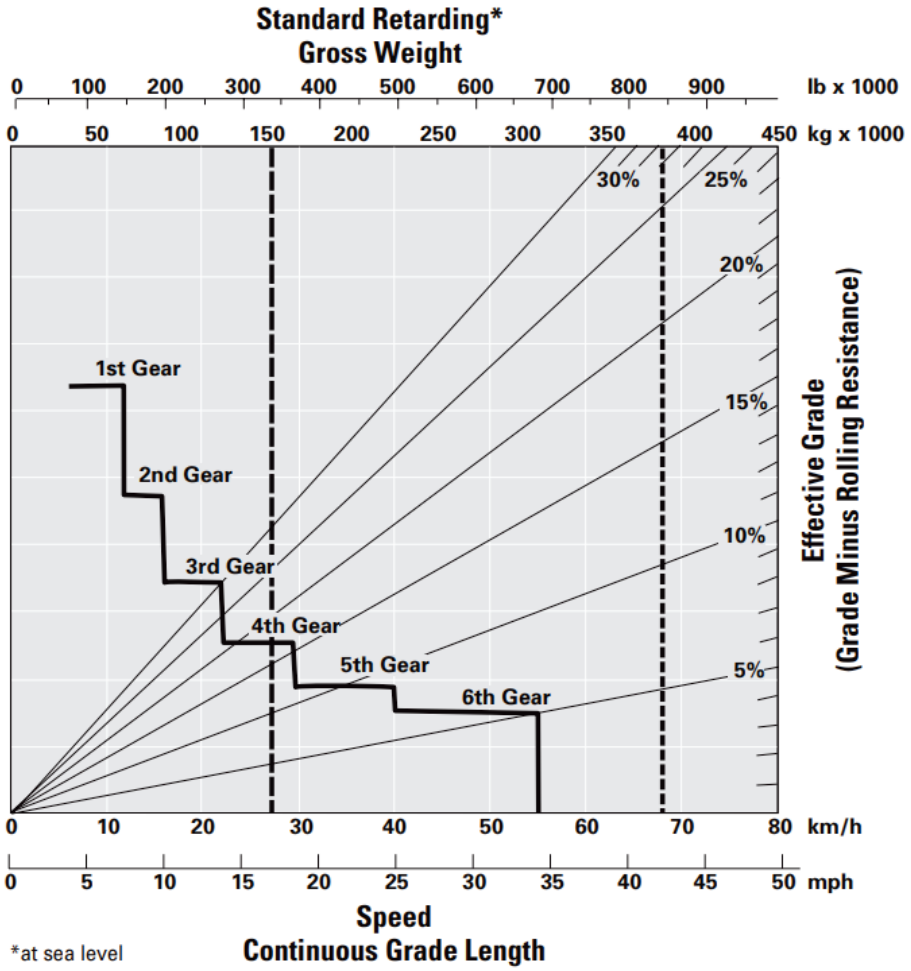


Figure 3 - CAT 793D brake performance [1].

Conclusion

It has been established that it is not advisable to accept one optimal slope for all models of dump trucks, since the mining and geological conditions of the deposits are different. Therefore, the designer of haul roads must evaluate the braking and operating capabilities of the fleet of vehicles and, based on these data, determine whether the available budget allows the construction of ideal grades or steeper grades. Many mining operations have found that optimal working conditions are achieved with a maximum long slope of no more than 8-10%. However, this does not mean that vehicles cannot be operated safely on steeper grades. Considering the above factors, it is reasonable to take values of 12% as the maximum safe sustainable slope limit for haul roads.

REFERENCES

1. Caterpillar Performance Handbook. Caterpillar Inc., Ill, Edition 45. 2015
2. Tannont D. D, Regensburg B. (2001). Guidelines for mine haul road design. School of Mining and Petroleum Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Alberta. (12-26pp)

Шахта трассаларының оңтайлы еңістері

Шакенов А.

Аңдатпа. Соңғы онжылдықтарда карьерлік самосвалдар көлемінің айтарлықтай өсуі байқалды. Кейбір ашық карьерлерде жүк көтергіштігі 360 тонна немесе одан да көп самосвалдар пайдалы қазбаларды өндіру үшін қолданылады. Демек, үлкен жүк көліктерін орналастыру үшін ені сияқты жүк тасымалы жолының геометриясы ұлғайтылды. Үлкен жүк көліктері де жолға үлкен жүктеме түсіреді, бірақ көптеген тау-кен компаниялары жүк көліктерінің үлкен өлшемдерін ескере отырып, айтарлықтай жобалық зерттеулер жүргізген жоқ. Әр түрлі компаниялар қолданатын магистральдық жолдарды салу

және техникалық қызмет көрсету әдістері өткен тәжірибеге, сынақ пен қателік әдісіне негізделген. Бұл зерттеуде біз магистральдық жолдар үшін оңтайлы көлбеуді анықтауға назар аударамыз.

Негізгі сөздер. Шахталық жолдар, еңістер, икемділік сипаттамалары, карьерлік самосвал, тежегіш сипаттамалары, Технологиялық көлік.

Оптимальные уклоны трасс шахты

Шакенов А.

Аннотация. В последние десятилетия наблюдается значительный рост объемов карьерных самосвалов. В некоторых открытых карьерах для добычи полезных ископаемых используются самосвалы грузоподъемностью 360 тонн и более. Следовательно, геометрия грузового пути, такая как ширина, была увеличена, чтобы вместить большие грузовики. Большие грузовики также несут большую нагрузку на дорогу, но многие горнодобывающие компании не провели значительных проектных исследований, учитывая большие размеры грузовиков. Методы строительства и обслуживания магистральных дорог, используемые различными компаниями, основаны на прошлом опыте, методе проб и ошибок. В этом исследовании мы сосредоточимся на определении оптимального уклона для магистральных дорог.

Ключевые слова. Шахтные пути, уклоны, характеристики гибкости, карьерный самосвал, тормозные характеристики, технологический транспорт.

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДІЛІКТІ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП КЕН ОРЫНДАРЫН ҚҰРАМДАСТЫРЫЛҒАН ИГЕРУ НҰСҚАЛАРЫН ТАҢДАУ

Ахметканов Д.К., Карбозов О.Ғ.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
d.akhmetkanov@satbayev.university

Аңдатпа. Табиғи, тау-кен техникалық және экология-экономикалық жағдайлардың жаңа технологияларды іске асыру кезіндегі тәуекелділіктерге әсер ету заңдылықтарын зерделеу және жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды игеру тиімділігін арттыруды қамтамасыз ететін кен орындарын құрамдастырылған игеру нұсқасын таңдау. Кен орнының құрамдастырылған тәсілінің тәуекелін айқындау кезінде экономикалық залал салдарынан жобалық көрсеткіштерге қол жеткізбеу ықтималдылығын да, сондай-ақ жобаның параметрлерін жақсарту ықтималдылығын және кен орындарын құрамдастырылған игеру кезінде туындайтын барлық белгісіз анықталмаған факторлары бойынша тиісті экономикалық пайданы ескеру қажет.

Кен орындарын ашық та, жерасты тәсілімен де игеру кезінде жер қойнауындағы кондициялық және кондицилық емес кендерді қамтитын қорлардың 20 пайыздан 50 пайызға дейіні қалып қояды. Кен шикізатының қалыптасқан тапшылығы жағдайында тау-кен өндіруші кәсіпорындардың алдында кен орындарының қалып қалған қорларын пысықтау технологиясын іздестіру мәселесі қазіргі таңда ерекше өткір тұр.

Негізгі сөздер*:* пайдалы қазба, кен орны, жерасты игеру, құрамдастырылған игеру тәсілі, карьер, шахта, геотехнология.

Кіріспе. Пайдалы қазба кенорындарын құрамдастырылған игеру тәсілі қазіргі таңда өзекті тақырыптардың бірі екені сөзсіз. Кен орнын игеру кезінде физика-техникалық әдістерінің шегінен тыс қалған қорларды қайта құру мәселелері әрқашан болғаны белгілі. Массивтің физикалық-механикалық сипаттамалары, ең алдымен, өндірілген кеңістіктің беткейлерінің қауіпсіз бұрыштарын және олардың деңгейдің биіктігімен өзгеру сипатын анықтайды, осылайша өндірілген кеңістіктің көлденең қимасы мен жұмыс фронтының енін анықтайды. Бұдан басқа, физикалық-механикалық сипаттамалар бұрғылаудың механикалық жылдамдығы және габаритті емес шығу пайызы арқылы бұрғылау және тиеу жабдығының ауысымдық өнімділігіне әсер етеді. Осылайша, бұл фактор жұмыс жылдамдығын анықтайды.

Жалпы шолу. Тау-кен-геологиялық жағдайлары және оларды игеру тәсілдерінің тиімділігі бойынша барлық кен орындарын үш топқа бөлуге болады [1]:

- барлық қорларды ашық тәсілмен аршу кезінде шекаралық коэффициентінің асып кетуіне байланысты экономикалық тұрғыдан тиімсіз;
- құрамдастырылған игеру жылдық өнімділік көлемін ұлғайтуға мүмкіндік береді;
- құрамдастырылған игеру тәсілі өндіру кезінде өзіндік шығындарының төмендеуіне мүмкіндік береді.

Бірінші топқа қажеттіліктері шексіз өте құнды шикізат кен орындары кіреді. Ашық және жерасты тәсілдерімен өндіру кезінде нақты шығындар едәуір асып түседі. Мұндай кен орындарын игерудің негізгі талабы - ең аз шығындармен өндірудің максималды көлемін қамтамасыз ету. Бұл топқа асыл тастар мен металдардың, сирек кездесетін металдардың, кейбір түсті металдар кен орындары жатады. Еңбек затының тапшылығымен, табиғи ресурстармен шектелген, қорлардың көлемімен және кен алаңының шамасымен өлшенетін кен орындарының осы тобы салыстырмалы түрде шағын кен алаңдарында игерудің құрамдастырылған тәсілін таңдау кезінде шешуші болып табылады, бұл негізінен көлбеу жатқан кен орындарына тән.

Екінші топқа сұраныс тұтынушылардың ағымдағы қажеттіліктерімен анықталатын жалпы шикізат кен орындары жатады. Бағалары жағынан жерасты өндірісі шығындары ашық кен игеру шығындарынан едәуір асып түседі. Өндіру қуаттарының тапшылығы, негізінен жерасты кен игеру есебінен өтеу мүмкіндіктері жоғары болады. Бұл жағдайда минималды шығындармен максималды өндіріс көлемін қамтамасыз ету қажет. Бұл топқа қара және кейбір түсті металдардың кен орындары жатады. Кен орындарын игеруге арналған қолда бар қаражаттың тапшылығы және күрделі салымдар мөлшері мұндай кен орындарын ірі кен

алаңдары немесе "шектеусіз" қорлар жағдайында игеруді жобалау кезінде шешуші рөл атқарады, бұл жағдай күрт құлама кен орындарына тән.

Үшінші топ өте кең таралған пайдалы қазбалардың кен орындарымен ұсынылған, олардың қажеттіліктері шектеулі, мысалы, аймақтық қажеттіліктер. Бағалар ашық кен өндіру кезінде шығындардың өзгеру ауқымында болады. Жетыспейтін өндірістік қуаттарды ашық кен жұмыстар есебінен өндіру мүмкіндігі бар. Мұндай кен орындарын игеруге қойылатын негізгі талаптар өндірудің белгіленген көлемін ең аз шығынмен қамтамасыз етуге дейін азаяды. Бұл топтағы кен орындарының негізгі бөлігі құрылыс материалдарының кен орындары болып табылады. Үшінші топтың кен орындары үшін ең перспективалы нұсқасы - сатылы игеру, бұл жобалау тікелей ашық кен орындары карьер, ал жерасты өндірісіне байланысты мәселелерді ашық кен жұмыстары аяқталғаннан кейін қарастыруға болады. Бұл жағдайда ашық кен жұмыстарын жүргізуге байланысты ерекшеліктер жерасты кенішін жобалау кезінде бастапқы деректер түрінде ескеріледі.

Кен орындарын кешенді игеруді жобалау кезінде келесі факторлар ескеріледі: кен орындарының тау-кен-геологиялық, тау-кен-техникалық, тау-кен-технологиялық жағдайлары[2]. Ашық және жерасты қабаттарынан кен өндірудің қарқындылығы карьердің қуатын сақтау үшін де, ашық жұмыстардан жерасты деңгейіне өту үшін де осы технологияны қолданудың орындылығын анықтайтын көрсеткіш болып табылады [3]. Ашық жерасты қабаттарынан кен өндірудің ықтимал қарқындылығына әсер ететін факторларды шартты түрде екі топқа бөлуге болады. Бірінші топқа дамыған кеңістіктің көлденең қимасын анықтайтын факторлар, ал екінші топқа жұмыс фронтының қозғалу жылдамдығын анықтайтын факторлар кіреді. Тау-кен-геологиялық факторлардың арасында кен денесінің қуаты және кендер мен негізгі жыныстардың физикалық-механикалық сипаттамалары ерекшеленеді. Технологиялық факторлардың ішінде ең маңыздылары: қолданылатын технологиялық схема, биіктігі, қолданылатын жабдық кешендері. Кен орнының қуаты тау-кен жұмыстарының алдыңғы жағының енін және өндірілген кеңістіктің көлденең қимасын анықтайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады. Сонымен қатар, кен орнының қуаты күрделі ашық жерасты әдісінің технологиялық нұсқасының маңызды факторы болып табылады [4].

Кен орнының құлау бұрышы күрделі ашық жерасты әдісін таңдауға әсер етеді. Құлау бұрыштары 90^0-ға жақын болған кезде кенді еркін шығаруды және қазылған ернеулерге еңістің қауіпсіз бұрыштарының кеңістігін беруді көздейтін нұсқалар қолданылуы мүмкін. Шамамен 79^0 құлау бұрыштары және 100 м кем кен шоғырдың қуаты кезінде қазылған кеңістікті толық толтыруды көздейтін нұсқа неғұрлым орынды болады [5].

Ашық жерасты деңгейінің биіктігі, кен орнының қуатымен қатар, өндірілген кеңістіктің көлденең қимасын да, тау-кен фронтының қозғалу жылдамдығын да анықтайды. Биіктіктің өсуімен бір өндіріс орнына келетін кен қорының ұлғаюы байқалады. Кенді еркін шығаруды көздейтін нұсқаларда, деңгей биіктігінің өсуімен, қазылған кеңістік түбінің азаюы орын алады, бұл көліктік ортадағы шығару пункттерінің ықтимал санын шектейді. Екінші жағынан, ашық жерасты деңгейінің биіктігі жарылғыш ұңғымалардың тереңдігімен тығыз байланысты және осылайша бұрғылау жабдықтарының ауыспалы өнімділігіне де, габаритті емес шығу пайызына да әсер етеді. Күрделі ашық жерасты әдісінің технологиялық нұсқасы көбінесе биіктігін және кен массасын шығару әдісін анықтайды. Қазылған кеңістік борттарының орнықтылығын қамтамасыз етуді көздейтін нұсқаларда оларға еңістің қауіпсіз бұрыштарын беру есебінен кенді алаңдық шығару пайдаланылады. Сонымен қатар, жалпы өндіріс өнімділігі сынған кен үйіндісінде бір уақытта жұмыс істейтін көлік орталарының санының артуымен артады. Өңделген кеңістікті тау-кен массасымен толық толтыруды қарастыратын нұсқаларда кеннің соңғы шығарылымы жүзеге асырылуы мүмкін. Шоғырдың берілген қуаты кезінде оның өнімділігін арттыру олардың арасындағы қашықтықты қысқарту есебінен тиеу-тасымалдау штректері санын ұлғайту жолымен ғана қамтамасыз етіледі [3].

Қолданылатын жабдық кешендері тау-кен жұмыстарының жылдамдығына әсер етеді, өйткені механикаландыру құралдарының жалғыз қуаты тиісті процестердің жұмысына айтарлықтай әсер етеді. Карьердің жұмыс бортының қозғалу жылдамдығы карьерде және тау-

кен жұмыстарын бір мезгілде жүргізуді көздейтін технологиялық схемаларда шектеуші фактор болып табылады [6]. Кен карьерлерін жобалау және пайдалану тәжірибесін талдау карьерлердің тереңдігін негіздеген кезде, әдетте, жобаны жасау кезінде кәсіпорын мен нарықтың параметрлерімен анықталатын экономикалық параметрлердің сенімділігі өте төмен екенін көрсетеді. Екінші деңгей бойынша көрсеткіштерді анықтау кезінде осы технология бойынша кен орындарын игерудің өнеркәсіптік тәжірибесінің болмауына байланысты қол жеткізілген параметрлерді пайдалануға жол берілмейді. Көрсеткіштердің сенімділігі артады, деп есептейді Е. М. Козаков, егер кен орнын игерудің тау-кен техникалық параметрлерін анықтау тәжірибелік-өнеркәсіптік сынауға немесе технологиялық модельдеуге негізделетін болса [7].

Талқылау және қорытынды. Күрделі тау-кен техникалық және экономикалық жағдайларға байланысты кәсіпорындар іс жүзінде ашылған және ішінара дайындалған қорларды жер қойнауында қалдыруға немесе кен қазбаларында, карьерлердің борттарында және түбінде, кен денелерінің жанаспалы аймақтарында кенді алуды жүзеге асыруға мәжбүр, әдетте бұндай жағдай тау-кен жұмыстарының жоғары қауіптілігімен байланысты. Бұл қорларды алу көбінесе құрамдастырылған геотехнологиялармен жүзеге асырылады және ары қарай дамудың әртүрлі тәсілдерінің технологиялық үрдістерінің өзара байланысын қамтиды.

Кен орындарын құрамдастырылған тәсілмен игеру тау-кен жұмыстарының отандық және шетелдік тәжірибелерінде кеңінен қолданыс тапқан және жобалау сатысында кенді өндірудің ашық және жерасты әдістерін тиімді пайдалануда алдын-ала анықтауды қамтиды. Іс жүзінде, ашық және жерасты кенді игеруге арналған бөлек жобалар жасалады. Кен орнын құрамдастырылған әдіспен игеруге арналған жобаның тиімділігін бағалаудың қолданылатын әдістері негізінен әртүрлі уақыт шығындарын уақыттың бір сәтіне келтіруге негізделген және бастапқы параметрлерді уақыт бойынша сапалық және сандаық өзгерістерді ескерместен белгілі бір негізде ескереді, бұл бүкіл даму кезеңіне технологиялық шешімднрді таңдау кезінде белгісіздік жағдайын тудырады. Қорларды игерудің ұзақ мерзімдерімен және минералдық шикізатты өндірудің әртүрлі кезеңдеріндегі технологиялық шешімдердің алуан түрлілігімен және өзара әсер етуімен сипатталатын қуатты кен орындарының құрамдастырылған геотехнологиясы жобасын әзірлеу кезінде ықтималды бағалауды жүргізу ерекше маңызды [8]. Мәліметтердің дәйексіздігі кенді игерудің ұзақ мерзімдерімен де, жыныстар массивінің механикалық сипаттамаларының өзгеруінің шашыраңқылығы мен монотонды емес сипатымен де, кен орындарын геологиялық бағалаудың және басқа параметрлердің расталуымен де байланысты.

Сондықтан құрамдастырылған технологияларды іске асырудың барлық кезеңінде кешенді жобалауды әртүрлі өзара тәуелді технологиялар мен өзара тәуелді қауіп факторларын ықтималды есепке алу арқылы жүзеге асырылуы жөн. Бұл ретте жер қойнауын кешенді игерудің ұтымды стратегиясы тәуекелді бағалауды және оны неғұрлым технологиялық қолайлы, қауіпсіз және экономикалық тиімді басқару әдістерін әзірлеуді ескере отырып, кен орнын игеруге арналған бірыңғай жобаның нұсқасын таңдауға негізделуге тиіс. Сондықтан құрамдастырылған игеру геотехнологияның ұтымды нұсқасын таңдау үшін кен орындарын игеруге арналған бірыңғай жобаны жасау кезінде тәуекелді талдау және бағалау әдістемесін әзірлеу өзекті міндет болып табылады.

Ұйымдастырушылық және өндірістік көрсеткіштерінің өзгерістері кен орындарын игеруден жиынтық пайдаға тәуелділігінің сипаттамалары анықталды: ол карьердің және шахтаның жылдық өнімділігінің әсері экспоненциалды тәуелділікке байланысты болады.

Ұсыным. Технологиялық тәуекелдікті интегралды бағалауды ескере отырып, құрамдастырылған игеру технологияның ұтымды нұсқасын таңдау және жобалау кезінде оны басқару әдістерін анықтау қажет. Жұмыстың ғылыми жаңалығы ретінде құрамдастырылған игеру нұсқаларының технологиялық тәуекелділігін бағалау критерийі ұсынылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шестаков В.А. Проектирование рудников: Учебник для вузов. М.: Недра, 1987.-231стр.

2. Комплексное освоение рудных месторождений: проектирвоание и технология подземной разработки / Д.Р.Каплунов, И.И. Помельников, В.И. Левин и др. М.: ИПКОН РАН, 1998. - 383 с. ISBN - 5-201-15573-1

3. Садонин В.Г., Веселова JLH. Разработка гидрогенных месторождений методом подземного выщелачивания М.: ЦНИИатоминформ, 1982.

4. Пешков А.А. Управление развитием горных работ на глубоких карьерах / Под ред. акад. К.Н. Трубецкого М.: ИПКОН РАН, 1999. - 321 с. ISBN-5-201-15576-6

5. Каплунов Д.Р., Калмыков В.Н., Рыльникова М.В. Научные основы и перспективы комбинированной геотехнологии / Комбинированная геотехнология: проектирование и геомеханические основы: Тез. Докл. Междунар. науч.-технич. конф. Магнитогорск: МГТУ, 2001.80с.

6. Щелканов В.А. Комбинированная разработки рудных месторождений. М., «Недра», 1974, 232 с.

7. Совершенствование методов проектирования рудников: Обзор / Б.В. Болотов. М., 1988. - 60с.: ил.2. - (Сер. «Горн, дело»: Обзорная информ. / М-во цв. металлургии СССР. ЦНИИцветмет экономики и информ.; вып. 7). -Библиогр.: с. 55-57

8. Рыльникова М.В., Петрова О.В., Илимбетов А.Ф. Экономическая оценка способов управления состоянием массива с учетом риска на примере Октябрьского месторождения / ГИАБ №2, 2003.

Выбор вариантов комбинированной разработки месторождений с учетом технологических рисков

Ахметканов Д.К., Карбозов О.

Аннотация. Изучение закономерностей влияния природных, горно-технических и эколого-экономических условий на риски при реализации новых технологий и выбора варианта комбинированной разработки месторождений полезных ископаемых, обеспечивающего повышение эффективности разработки полезных искораемых в недрах. При определении риска комбинированного разработки месторождении следует учитывать как вероятность недостижения проектных показателей вследствие экономического ущерба, так и вероятность улучшения параметров проекта и соответствующую экономическую выгоду по всем неизвестным неопределенным факторам, возникающим при комбинированной разработке месторождения.

При разработке месторождений как открытом так и подземным способом от 20 до 50 процентов запасов остается в недрах. В условиях сложившегося дефицита рудного сырья перед горнодобывающими предприятиями особенно остро стоит вопрос поиска технологии отработки оставшихся запасов месторождений.

Ключевые слова: полезные ископаемые, месторождения, подземная разработка, комбинированный способ разработки, карьер, шахта, геотехнология.

Selection of options for combined field development taking into account technological risks

Akhmetkanov D., Karbozov O.

Abstract. Study of the regularities of the influence of natural, mining, and environmental-economic conditions on the risks in the implementation of new technologies and the choice of a variant of combined development of mineral deposits, providing an increase in the efficiency of the development of minerals being mined in the subsurface. When determining the risk of combined field development, it is necessary to take into account both the probability of non-achievement of project indicators due to economic damage, and the probability of improvement of project parameters and the corresponding economic benefit for all unknown uncertain factors arising during combined field development.

When developing deposits both open and underground, from 20 to 50 percent of reserves remain in the subsurface. In the conditions of the current shortage of ore raw materials, mining enterprises are particularly faced with the issue of finding a technology for mining the remaining reserves of deposits.

Keywords: minerals, deposits, underground mining, combined mining method, quarry, mine, geotechnology.

УРАНДЫ ЖУШ КЕЗІНДЕ ӨНІМДІ ЕРІТІНДІНІҢ ҚҰНАРСЫЗДАНУЫН ЗЕРТТЕУ

Ләнде М.А.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
miwa_26@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада уранды жерасты ұңғымалық шаймалау кезінде өнімді ерітіндінің құнарсыздануы мәселесі қарастырылады. Құнарсыздануды төмендетудің қолданыстағы әдістері талданады. Жүргізілген зерттеулер және статистикалық деректерді талдау және оларды өңдеу нәтижесінде өнімді ерітіндідегі уран құрамының өзгеруі сілтілеу және өнімді ерітінділердің теңгерімсіздігіне тәуелділігі алынды. Тау-кен кәсіпорындарының экономикалық тиімділігінің негізгі көрсеткіштерінің негізгілері өндірістің жоғалым деңгейінің төмендігі және өндірілген кеннің сапалылығы болып табылады. Қазақтанның гидрогенді-инфильтрациялық кенорындарының ЖҰШ әдісіне негізделген уран өндірісінде ерітінділердің технологиялық блок аумағынан тыс жайылуы салдарынан пайдалы ерітіндінің құнарсыздану деңгейінің артуы экономикалық және экологиялық тұрғыда тиімсіз екендігі мәлім. Сондықтан құнарсызданууға қарсы іс-шараларды жүзеге асыру, тіпті болмағанда, технологияны дұрыс жүргізу өте маңызды.

Негізгі сөздер. Жерасты ұңғымалық шаймалау, құнарсыздану, өнімді ерітінді, сілтілеу ерітіндісі, барражды ұңғыма, гидробөліктеу, технологиялық блок.

Жер бетінде бұдан миллиардтаған жылдардан бері уран болғанымен, ол туралы адам баласы салыстырмалы түрде жақында білді. Оның ашылуы 1789 жылы болды және XX ғасырдың басына дейін көбіне керамика және шыны бояғышы ретінде пайдаланылып келді.

Қазіргі кезде уранның негізі қолданысы – энергетикалық және технологиялық мақсатта. Бірінші кезекте атом электрстансыларында негізгі қуат көзі болса, екінші кезекте ядролық қарудың басты құраушысы болып табылады.

Уран ауыр химиялық элементтердің бірі және металл болып саналады. Оның жер қыртысындағы қоры күміс және сынап секілді кең таралған элементтерден әлдеқайда жоғары. Жер шарының көптеген бөліктерінен уран кен орындары Канада, Қазақстан, Австралия, АҚШ және т.б. елдерде көптеп анықталуда.

Қазақстан аумағынан табылған уран кенорындары түзіліс шарттары мен практикалық маңызы жағынан бір-бірінен өзгеше. Бірақ оларды геологиялық позицияларының ортақтығы, генетикалық белгілері мен территориялық дербестігі бойынша 6 уран провинциясына бөлген: Шу-Сарысу, Сырдария, Солтүстік Қазақстан, Каспиймаңдық, Балқашмаңдық, Іле. [1]

Уран қазіргі кезде 4 тәсілмен өндіріледі: дәстүрлі әдістер, яғни жерасты және ашық өндіріс, жерасты ұңғымалық шаймалау (ЖҰШ) және қалдықтардан өндіру тәсілдері.

Жерастында (200 м-ден төмен) , төменгі және жоғарғы жағынан су өткізбейтін сазбен қоршалған сулы ортада қалыптасқан уран минералдары (настуран, коффинит т.б.) және бос жыныстардан тұратын кен денелеріне жер бетінен ұңғыма арқылы сілтілеу ерітіндісін (көбіне күкірт қышқылы негізіндегі сулы ерітінді) айдау арқылы металды қатты күйден сұйық күйге айналдырып, ұңғымамен жер бетіне сорып шығару әдісі – жерасты ұңғымалық шаймалау деп аталады.

Жерасты ұңғымалық шаймалау технологиясының дамуына байланысты, гидрогенді – инфильтрациялық кенорындарына бай Қазақстан әлемдік аренада атом энергетикасында басты ойыншылардың біріне айналды. Себебі әлемде зерттелген уран қоры бойынша 11,81% - ға ие еліміз екінші орынға, өндіріс бойынша 2009 жылдан бері бірінші орынға жайғасты. 2021 жылдың қорытындысы бойынша өндірілген уран ауқымы 21819 тонна болды. Бұл көрсеткіш алдыңғы 2020 жылға қарағанда 2342 тоннаға жоғары [2].

ЖҰШ технологиясының негізгі көрсеткіштеріне: пайдалы компонентті өндіру дәрежесі, қышқылдың үлес шығыны, сұйықтың қаттыға қатынасы (С/Қ) жатады. Ал басқа да технологиялық көрсеткіштерге, атап айтсақ, пайдалы ерітіндегі пайдалы компонент мөлшері, шаймалау уақыты, кеуектілік, жоғалым және құнарсыздану дәрежелері және т.б. жатады.

Тау-кен ісінде экономикалық және технологиялық маңызға ие екі түсінік бар. Олар – пайдалы қазбаның жоғалымы және құнарсызданууы. Дәстүрлі тау-кен өндірісіне қарағанда,

ЖҰШ әдісінде екеуінің дәрежесінің әлі күнге дейін нақты сипаты көрсетілмей келеді. ҰАҚ «Қазатомөндіріс» компаниясы бойынша шартты түрде жоғалымды 10% деп алады. Ал құнарсыздану дәрежесі көрсетілмейді. Бірақ ерітіндінің құнарсыздану дәрежесі деген түсінік бар. Анығырақ айтар болсақ, ерітіндінің құнарсыздануы дегеніміз сілтілеу ерітіндісінде реагент концентрациясының және құнарлы ерітіндіде пайдалы компоненттің дәрежесінің төмендеп кетуі. [3]. Біздің ойымызша пайдалы ерітіндінің құнарсыздануы келесі себептерге байланысты:

1.Ерітіндінің бос жыныстар арқылы тасмалдануы;

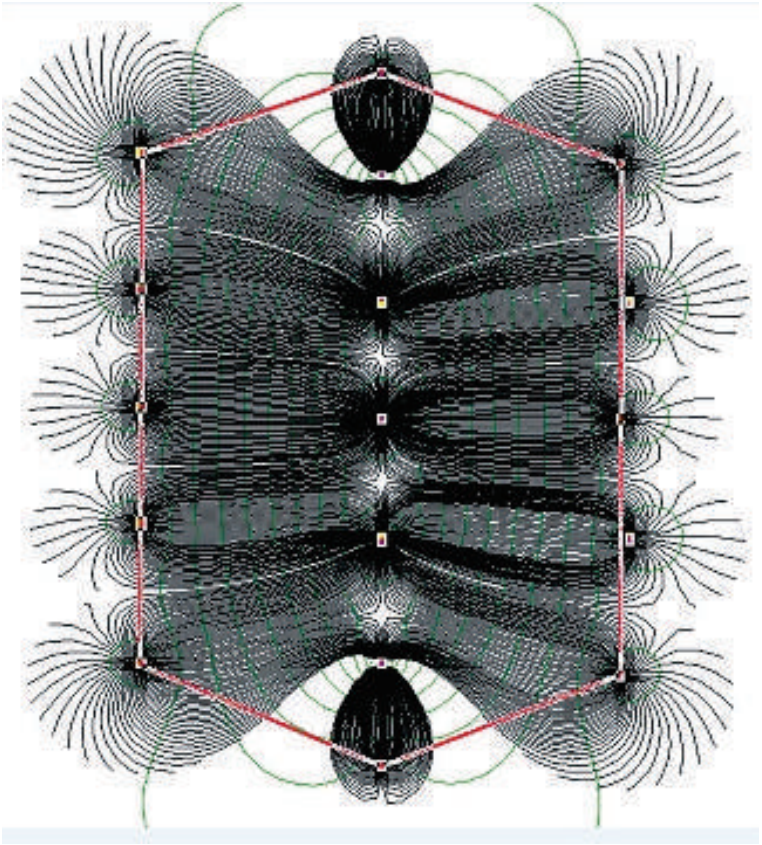
2.Блок контурынан тыс жатқан бөліктерден жерасты судың келіп қосылуы;

3.Көршілес блоктардан пайдалы компоненті төмен құнарлы ерітінділердің қосылуы.

Сілтілеу ерітіндісіндегі құнарсызданудың себептерін шартты түрде, шаймалау ерітіндісін дайындау желісіндегі қателіктер мен бұзылыстармен (бақылау және есеп жүргізу жабдықтары т.б.) немесе аналық ерітінді құрамының минералогиялық өзгешелігімен негіздеуге болады.

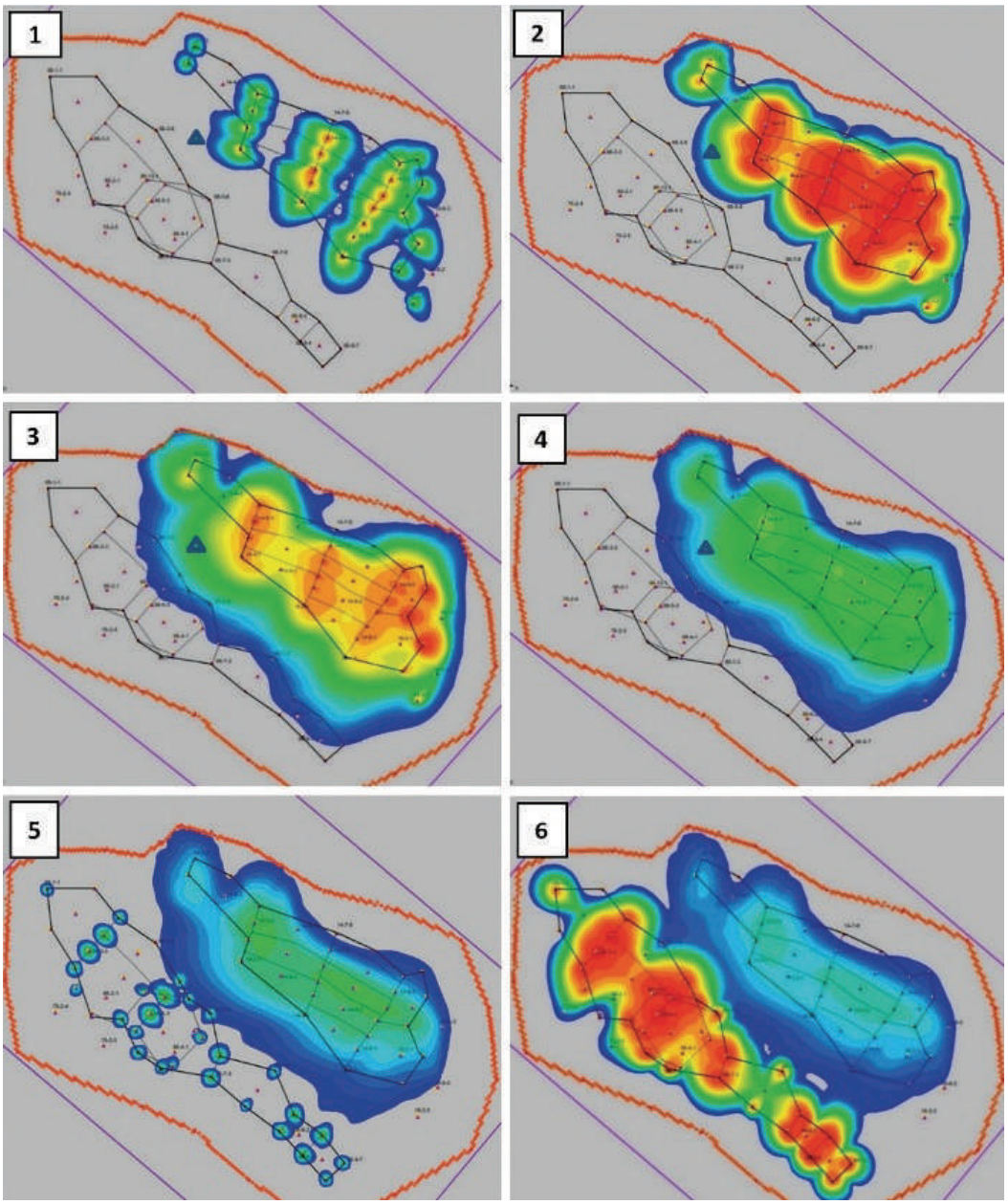
Ал пайдалы ерітіндінің құнарсыздану дәрежесі кенорынның гидрогеологиялық және тау-кен-технологиялық жағдайларына (кен денесінің қалыңдығы, литологиядық құрылымы, сүзгілену дәрежесі, су өткізгіштігі, кеуектілік дәрежесі, су өткізбейтін қабаттардың болуы, жоба бойынша және қима бойынша кен денесінің орналасуы және морфологиясы т.б.), қолданылатын ұңғымалық әдістің конструктивті құрылымы (технологиялық ұңғымалардың арақашықтығы, сүзгінің ұзындығы және кен денесінде орналсуы және т.б.) мен сілтілеу режіміне тікелей байланысты.

Өндіріс тәжірибесінде іргелес технологиялық блоктардың контурынан тыс қышқылдау үдерісі көптеп байқалады (сурет 1.). Айдау ұңғымаларының гидродинамикалық әсер ету аймағы қолданыстағы іргелес блок болмаған жағдайда 300 м, тіпті одан әріге жетуі мүмкін. Ал геохимиялық әсер ету аймағы одан азырақ аумақты қамтып, дәлірек айтсақ, қышқылдау үдерісіндегі технологиялық блоктың айдау ұңғымаларына перпендикуляр бағытта 50 м-ді құрайды [4].



Сурет 1. Қызыл контурмен шектелген технологиялық блоктың айдау және сору ұңғымалары арасындағы ток сызықтары.

1 суретте технологиялық блок аумағында 12 айдау және 3 сору ұңғымасы орналасқан. Блок контурынан тыс шығып жатқан тоқ сызықтары технологиялық ерітінділердің блок контурынан тыс жайылуын көрсетеді.



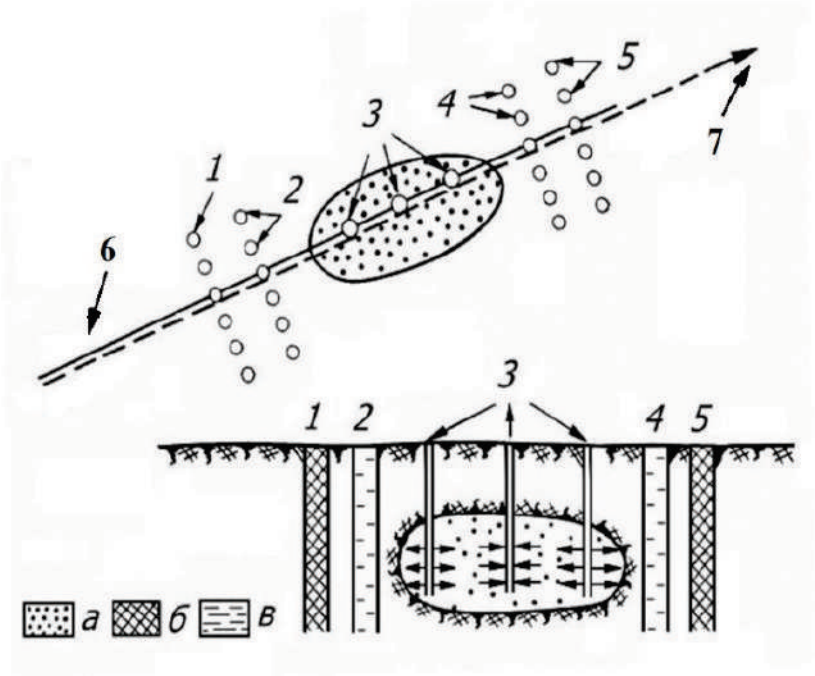
Сурет 2. Өндіріс кезеңдері бөлек көршілес блоктардың жерасты суларындағы қалдық қышқылдылық көрінісі

2 суреттің бірінші кескінінде бірінші технологиялық блоктың қышқылдау кезеңі, екінші кескінде белсенді шаймалау кезеңі, үшінші кезеңде шаймалау, төртінші кескінде шаю кезеңі бейнеленсе, бесінші кескінде бірінші блоктың өндіріс кезеңдері аяқталып, екінші блоктың қышқылдау кезеңі басталғанын көріп отырмыз. Ал соңғы алтыншы кескінде екінші блоктың белсенді шаймалау кезеңі бейнеленген.

Кен денесін ЖҰШ әдісімен игеру барысында блок шетінде орналасқан сору ұңғымаларынан өндірілген ерітіндіде пайдалы компонент мөлшері блоктың ортасында орналасқан сору ұңғымаларынан өндірілген ерітіндідегі пайдалы компонент мөлшерінен 2-3 есе төмен болуы мүмкін. Себебін жоғарыда (2,3 пунктте) атап өттік. Ұңғыма аралық

қашықтықты азайту, сүзгіні тек кенді аралықта орналастыру, кенсіз сулы жыныстардан толық гидроизоляциялау құнарсыздану дәрежесінің төмендеуіне алып келеді. Бірақ ұңғыма аралық қашықтықты азайту бұрғылауға кететін шығындарды арттырып өнімнің өзіндік құнының жоғарылауына әкеп соғады. Сондықтан негізгі амал ретінде сүзгілеуге қарсы экрандар қалыптастыруды қарастыруға болады. Оларды қалыптастырудың технологиясы ретінде қабатты вертикалды және горизонталды гидробөліктеу және сол бөліктерде пайдалы болған жарықшақтарға сазды-цементті немесе қатаятын синтетикалық шайырлардан тұратын ерітінділерді енгізгу және барражды ұңғымаларды қолдану болып табылады [5].

Сүзгіге қарсы шымылдықты пайдаланып өндіру жүйесі ені 50 м-ге дейінгі кішігірім кен шоғырларын өндіру кезінде технологиялық ерітінділердің кен шоғырынан тыс аумаққа шығып кетуін шектейді. Арнайы бараждық ұңғымаларды бұрғылау арқылы вертикалды гидрошымылдықтарды пайдалану мүмкіндігі де бар.



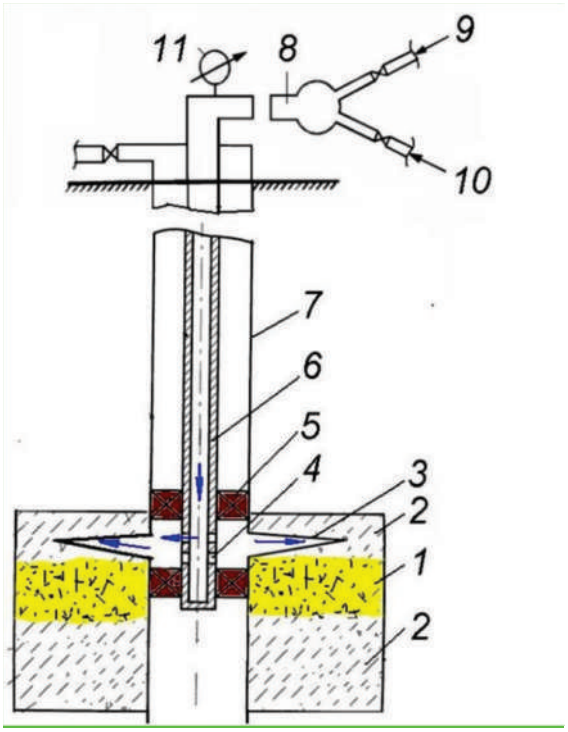
Сурет 3. Сүзгіге қарсы шымылдықты пайдаланып өндіру жүйесі

Ұңғымалар: 1,5 – механикалық шымылдық үшін; 2,4 – химиялық шымылдық үшін; 3 – кен шоғырын өндңруге арналған; 6 – қима сызығы; 7 – жерасты су ағысы; а – кен шоғыры; б – механикалық шымылдық; в - химиялық шымылдық.

Технологиялық ерітінділердің жылыстауын азайту мақсатында кен денесінен біршама арақашықтықта жерасты суының ағымы бойынша екі қатар ұңғымалар бұрғыланады. Сыртқы қатардағы ұңғымалар (1,5) механикалық тосқауыл үшін пайдаланылса, ішкі қатардағы ұңғымалар (2.4) химиялық тосқауылға арналған. Сыртқы қатардағы ұңғымаларға қатаятын материал (цемент, синтетикалық шайырлар және т.б.) құйылады. Ішкі қатардағы ұңғымаларға бір-бірімен және жерасты сулармен әрекеттескенде қатаятын заттар құйылады.

Химиялық тосқауылдар кен шоғырын толықтай қоршап жатуы да мүмкін. Олар технологиялық ерітінділердің өндіріс аумағынан шығып кетуіне, және де өнімді ерітіндінің блоктан тыс жатқан жерасты сулармен құнарсыздануына кедергі жасайды.

Құнарсыздануды азайтудың тағы бір әдісі өнімді горизонтты қабатты гидробөліктеу болып табылады. Өнімді горизонтты қабатты гидробөліктеу схемасы 4-суретте келтірілген.



Сурет 4. Өнімді горизонтты қабатты гидробөліктеу схемасы
1-қабаттың өнімді бөлігі; 2-қабаттың өнімді емес бөлігі;3-жарықшақ; 4-тесіктер; 5-қаптама;
6 – су-құм құбырлары; 7-корпус (ұңғыма қабырғалары); 8-сағалық жабдық;
9-үзіліс сұйықтығы; 10-сұйық-құм тасығыш;11-манометр;

Гидробөліктеу кезінде орындалатын операциялар:

1. Ұңғыманы дайындау, яғни қабылдағыштықты немесе судың келуін зерттеу. бұл бөліктеу қысымын, бөліктеу сұйықтығының көлемін және басқа да сипаттамаларды бағалау үшін мәліметтер алуға мүмкіндік береді;

2. Ұңғыманы оған белгілі бір химиялық реагенттер қосылған сұйықтықпен жуу;

3. Бөліктеу сұйықтығын айдау. Ұңғыманың төменгі шұңқыр аймағының қасиеттеріне және басқа параметрлерге байланысты сүзілетін немесе әлсіз сүзілетін сұйықтықтар қолданылады;

4. Құм тасушы сұйықтықты айдау. Құм тасушы сұйықтықты қойылатын негізгі талаптар – жоғары құмды ұстап тұру және сүзгілеуші қасетінің төмен болуы. Оларға - тұтқыр сұйықтықтар, қоюландырылған тұз қышқылы және т. б. жатады;

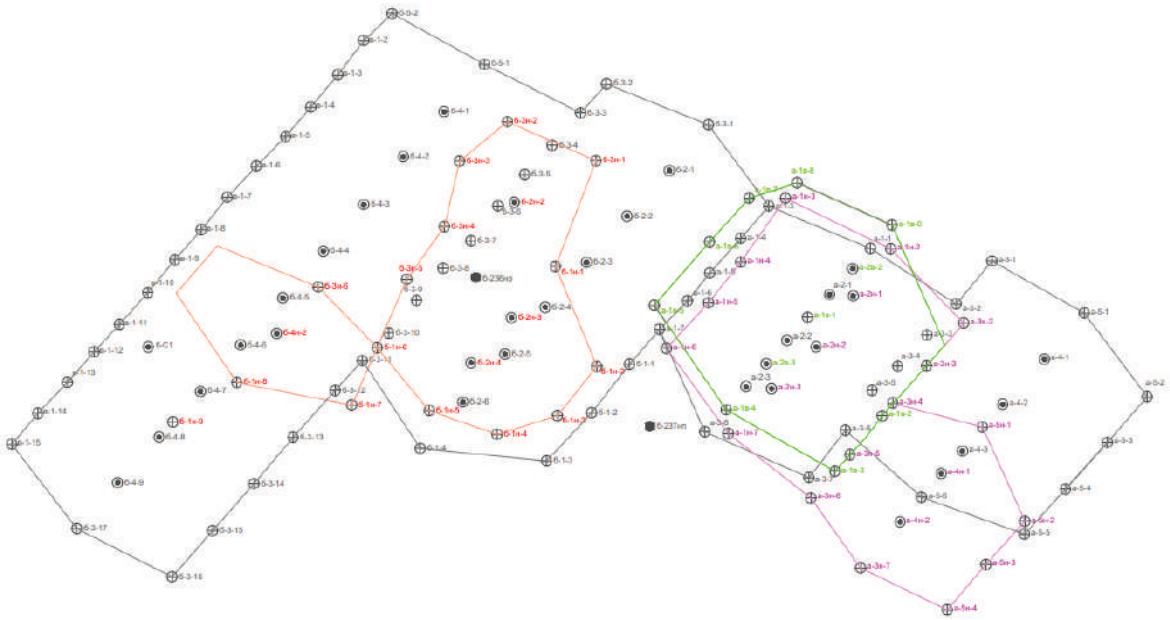
5. Минималды тұтқырлықты басу сұйықтықтарын айдау.

Гидробөліктеуге ерітінділерді дайындау және айдау үшін көбінесе арнайы құрылғылар – цементтеу қондырғылары немесе инъекциялық кешендер қолданылады. [6].

Жоғарыда келтірілген әдістер күрделі және қаражатты көп қажет етеді. Сондықтан, құнарсыздануды азайтудың бірден бір жолы айдау, сору ұңғымаларындағы сілтілеу және өнімді ертінді баланысын сақтау болып табылады.

Өнімді ерітіндінің құнарсыздануын зерттеу мақсатында Шу-Сарысу уран провинциясының кенорындарының бірінде зерттеу жұмыстары жүргізілген, шартты түрде көрсетілген а және б технологиялық блоктар ішінара үш ярусты құрылыммен сипатталған (5сурет).

Төмендегі кестеде (кесте 1.) көршілес орналасқан және ортақ айдау ұңғымалары бар а және б технологиялық блоктарының а-2-1 және б-2-1 сору ұңғымалары арқылы көтерілген өнімді ерітінділердегі уран мөлшерінің өзгерісі.



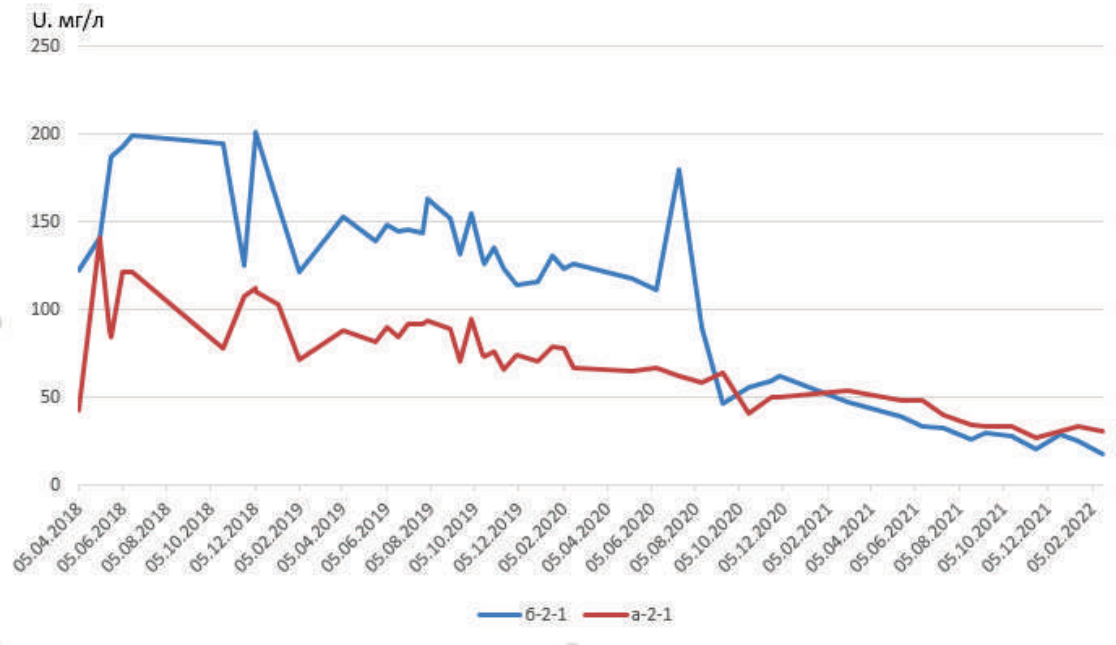
Сурет 5. а және б технологиялық блоктардың ұңғымаларының орналасу картасы

б-2-1		а-2-1		б-2-1		а-2-1	
күні	U, мг/л	күні	U, мг/л	күні	U, мг/л	күні	U, мг/л
05.04.2018	123	06.04.2018	42.6	15.11.2019	123.9	15.11.2019	65.7
04.05.2018	141	08.05.2018	141	01.12.2019	114.3	01.11.2019	74.3
18.05.2018	181	29.05.2018	88.2	01.01.2020	116.1	01.01.2020	70.8
20.05.2018	187	30.05.2018	84.8	21.01.2020	131.1	20.01.2020	79
04.06.2018	193	06.06.2018	122	04.02.2020	123.9	04.02.2020	78.5
18.06.2018	199	23.06.2018	122	18.02.2020	126.3	18.02.2020	67.3
22.10.2018	195	28.10.2018	78.38	10.05.2020	117.5	19.05.2020	65
21.11.2018	125	28.11.2018	108	11.06.2020	111.3	19.06.2020	66.9
05.12.2018	199	02.12.2018	112	13.07.2020	180	20.07.2020	62
06.12.2018	201	03.12.2018	111	14.08.2020	90.6	20.08.2020	58.3
06.01.2019	160	04.01.2019	103	13.09.2020	46.4	20.09.2020	64.1
05.02.2019	122	03.02.2019	71.3	18.10.2020	55.6	19.10.2020	40.7
05.04.2019	153	07.04.2019	88.8	18.11.2020	60.1	19.11.2020	50.4
21.05.2019	139.2	21.05.2019	81.6	30.11.2020	62.4	19.11.2020	50.4
05.06.2019	148.5	07.06.2019	89.8	04.03.2021	47.4	11.03.2021	54.3
20.06.2019	144.6	17.06.2019	84.6	17.05.2021	39.7	10.05.2021	48.7
05.07.2019	146.1	07.07.2019	92	16.06.2021	34	10.06.2021	48.2
25.07.2019	144.3	19.07.2019	92	15.07.2021	32.5	11.07.2021	40.3
31.07.2019	162.9	31.07.2019	93.8	21.08.2021	26.3	16.08.2021	34.6
31.08.2019	152.1	31.08.2019	89.7	11.09.2021	30.4	16.09.2021	33.6
15.09.2019	131.7	15.09.2019	71	16.10.2021	28.4	14.10.2021	33.4
01.10.2019	154.8	01.10.2019	95	18.11.2021	20.8	17.11.2021	27.2
16.10.2019	128.7	16.10.2019	74.4	22.12.2021	29.1	15.12.2021	31.4
17.10.2019	126.6	17.10.2019	73.6	16.01.2022	25.8	12.01.2022	33.4
31.10.2019	135.6	31.10.2019	76.3	20.02.2022	17.6	17.02.2022	31.2
15.11.2019	123.9	15.11.2019	65.7				

Кесте 1. а-2-1 және б-2-1 сору ұңғымаларының сынама деректері

Сары түспен б-2-1 ұңғымасы арқылы көтерілген өнімді ерітінділердегі уран мөлшерінің артып, а-2-1 ұңғымасы арқылы көтерілген өнімді ерітінділердегі уран мөлшерінің кемігендігі белгіленсе, көк түспен керісінше, б-2-1 ұңғымасы арқылы көтерілген өнімді ерітінділердегі уран мөлшерінің кеміп, а-2-1 ұңғымасы арқылы көтерілген өнімді ерітінділердегі уран мөлшерінің артып, не сол деңгейде қалғандығы белгіленген.

Төмендегі графикте (сурет 6.) жоғарыдағы кесте (кесте 1.) деректері өңделген. Көріп отырғанымыздай, белгілі бір себептерге байланысты (айдау ұңғымаларының қабылдағыштығының төмендеуі, сору ұңғымаларының дебитінің төмендеуі, сүзгімаңдық аумақтың сүзгілеу деңгейінің төмендеуі, авария немесе жөндеу қалпына келтіру жұмыстарына байланысты ұңғыма жұмысының тоқтауы т.б.) өнімді ертітінді мен сілтілеу ерітіндісінің тепе-теңдік деңгейін сақтауға арналған технологиялық регламенттің сақталмауы салдарынан өнімді ерітіндінің құнарсыздануы орын алып отыр.



Сурет 6. а-2-1 және б-2-1 сору ұңғымаларының сынама деректерінің графигі

Қорытынды. Дәстүрлі тау-кен өндірістеріндегі өнімнің өзіндік құнына тікелей әсер ететін құнарсыздану деңгейін, геотехноотгиялық әдістерге, нақтырақ, ЖҰШ әдісіне толықтай негіздеу керек. Жерасты сулары бір-бірімен байланысып, айналымды жүйе құратыны белгілі. Сондықтан технологиялық ерітінділердің шекарадан тыс аумаққа жылыстауын бақылауда ұстау керек. Ол экологиялық тұрғыдан да, реагент шығынының артуына әсер ететіндіктен, экономикалық тұрғыдан да маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана / Язиков В.Г. , Забазнов В.Л. Петров Н.Н., Рогов Е.И., Рогов А.Е. – Алматы, 2001.

2. https://www.atomic-energy.ru/news/2022/01/31/121432

3. Особенности геологического изучения инфильтрационных (гидрогенных) месторождений урана при их доразведке и освоении. В.Г. Язиков. Томск, 2012.

4. «Геохимическое влияние законтурного растекания технологических растворов с возникновением высоких концентраций урана в нейтральных средах» Горный журнал Казахстана №11, И.П. Поезжаев, К.Р. Светлакова 2020

5. «Горная энциклопедия» Том 1. Аа-лава - Геосистема Козловский Е.А. Мәскеу, 1984 .

6. Брылин В.И. Технология бурения и оборудование эксплуатационных скважин при отработке месторождений урана методом подземного выщелачивания: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.

Исследование вырожденности продуктивного раствора при ПСВ урана

Лэнде М.А.

Аннотация. Основными показателями экономической эффективности горнодобывающих предприятий являются низкий уровень потерь производства и качественная добываемая руда. Известно, что в урановом производстве, основанном на методе ПСВ гидрогенно-инфильтрационных месторождений Казахстана, повышение уровня вырожденности полезного раствора вследствие выпаса растворов за пределы территории технологического блока экономически и экологически неэффективно. Поэтому очень важно проводить мероприятия по борьбе с бесплодием, хотя бы правильно проводить технологию.

Ключевые слова. Подземное скважинное выщелачивание, рекультивация, продуктивный раствор, выщелачивающий раствор, барражированная скважина, гидротранспорт, технологический блок

The study of the yield of the product at the PSV of uranium

Lande M.A.

Abstract. The main indicators of the economic efficiency of mining enterprises are a low level of production losses and high-quality mined ore. It is known that in uranium production based on the PSV method of hydrogenic-infiltration deposits of Kazakhstan, an increase in the level of degeneracy of the useful solution due to grazing solutions outside the territory of the technological block is economically and environmentally inefficient. Therefore, it is very important to carry out measures to combat infertility, at least to carry out the technology correctly.

Keywords. Underground borehole leaching, recultivation, productive solution, leaching solution, bar ranked well, hydraulic transport, technological unit.

КЕН ДЕНЕЛЕРІ ЯРУСТЫ ОРНАЛАСҚАН ГИДРОГЕНДІ-ИНФИЛЬТРАЦИЯЛЫҚ УРАН КЕНОРЫНДАРЫН ИГЕРУ

Ләнде М.А.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
miwa_26@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада кен денелері ярусты орналасқан гидрогенді-инфильтрациялық уран кенорындарын жерасты ұңғымалық шаймалау технологиясы барысында ашу, өндіру жұмыстары мәселесі және технологияның параметрлерінің, соның ішінде өндіріс дәрежесі мен өнімді ерітіндінің құнарсыздану шамаларына әсері қарастырылады. Осындай жағдайды шешуге арналған әдістер талданады және жаңа әдіс ұсынылып, технологиялық және экономикалық тиімділігі сипатталады. Тау-кен кәсіпорындарының экономикалық тиімділігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі шығынды аз талап ететін және жоғары технологиялы өндіріс болып табылады. Қазақтанның гидрогенді-инфильтрациялық кенорындарының ЖҰШ әдісіне негізделген уран өндірісінде екі ярусты, тіпті үш ярусты орналасқан баланстық қордағы кен шоғырлары жиі кездеседі. Оларды өндіру кезінде шығындардың көбеюімен қатар ерітінділердің құнарсыздану деңгейі де жоғарылауы мүмкін. Сондықтан экономикалық және экологиялық тиімділікке негізделген тәсілді өндіріске енгізу аза маңызды.

Негізгі сөздер. Жерасты ұңғымалық шаймалау, ярусты орналасқан кен денелері, құнарсыздану деңгейі, өндіру дәрежесі, сору ұңғымасы, айдау ұңғымасы, өнімді горизонт

Гидрогенді-инфильтрациялық уран кенорындарының өнімді горизонтында бірнеше кен денелері ярусты орналасуы мүмкін. Бұл жиі кездесетін жағдай. Бұл кен денелері вертикаль бойынша тұрақты сутіректермен шектелмеген және бір – бірлерінен 8 – 40 м арақашықтықта орналасады. Заттық құрам мен сүзгіштік қасиеттері бойынша да бір – бірінен ерекшеленеді. Өнімді горизонтының қалыңдығы 70 м – ден жоғары және алты ярусты орналасқан кен денелері бар кенорын анықталған [1].

Өнімді горизонтты жалпы қалыңдығы бойынша бір ұңғымалар жүйесімен барлық кен денелерін бір мезгілде өндіріске тартқанда, әр кен денесінен металл өндіру біркелкі болмайды. Және әртүрлі эксплуатациялау кезеңдерінің болуы аталған өндіру жүйесінің экономикалық көрсеткіштеріне кері ықпалын тигізеді. Сол себепті бір ұңғымалар торымен бірдей уақытта өндіру жүйесінің практикалық тұрғыдан пайдалану тек екі кен денесі болғанда ғана жүргізілуі мүмкін.

Екі ярусты кен денелерін өндірудің көптеген тәсілдері бар, бірақ оларды ерітінді көтеру тәсілі мен өндіру кезеңдеріне қарай 3 нұсқаға топтауға болады:

1. Кенорындардағы екі ярусты кен денелерін бірмезгілде – бөлек өндіру. Бір ұңғыма арқылы жұп кен денелерін сол ұңғымада орнатылған техникалық жабдықтар арқылы кен денелерін бөліп өндіру немесе арнайы ұңғыма конструкциясын пайдалана отырып бір мезгілде үшке дейін кен денелерін өндіру. Сонымен қатар әрбір бөлек ұңғыма айдау, сору, бақылау ұңғымасы есебінде жұмыс істей алады. Және де сілтілеу ерітіндісін айдаутын және өнімді ерітіндіні эрлифт тәсілімен жер бетіне көтеретін әмбебап ұңғыма бола алады.

2. Екі горизонтты ашатын ұңғымадағы ерітінді ағындарын бөлу ұңғымадағы екі сүзгілеу зоналарын бір – бірінен бөлектеу арқылы іске асады. Бұл үшін қолданатын қарапайым іс – шара ретінде тықпалық жабдықтардың (пакерные устройства) түрлі конструкциялары мен құбырдың қосымша колонналарын пайдалану жатады. Айдау ұңғымаларында сүзгілеу ерітіндісі төменгі қатқа ортаңғы құбыр колоннасындағы тықпа астындағы сүзгілеуші зонаға беріледі. Жоғарғы қатқа ерітінді тықпа үстіңгі эксплуатациялық колоннадағы зонаға құбыраралық кеңістік арқылы беріледі.

3. Әр кен денесін өзінің эксплуатациялық ұңғымалар торымен бөлек өндіру.

Бұл 3 тәсіл де айтарлықтай кемшіліктерге ие:

1) Бірінші тәсілдің кемшілігі – үлкен диаметрлі ұңғыма бұрғылау, ұңғымада геофизикалық зерттеулер жүргізудің мүмкін болмайтындығы, эксплуатациялық құбырлардың арасындағы гидроизоляцияның бекем болмауы, эрлифтті тәсілмен ерітіндіні көтеру және

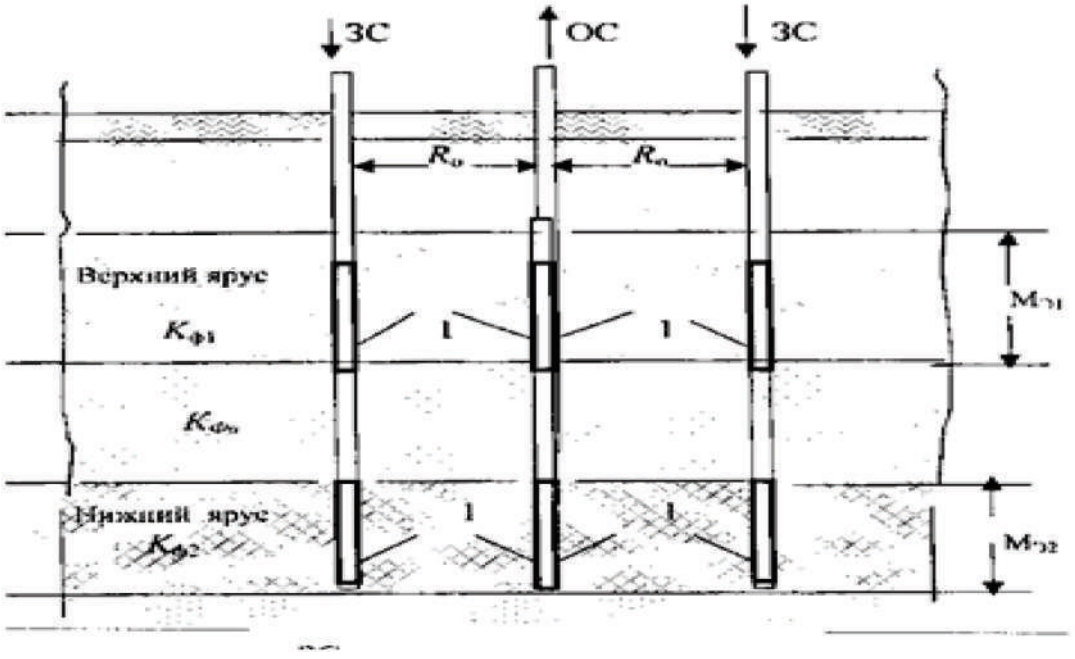
жөндеу – қалпына келтіру жұмыстарын (РВР) жүргізудің қиындауы. Және де өнімді ерітіндінің құнарсыздану дәрежесінің басқа горизонттағы кен денелерінің уран мөлшері төмендігінен немесе агрессорлық минералдар есебінен жоғарылауы мүмкін.

2) Екінші тәсілдің кемшіліктеріне: бұл тәсілде де үлкен диаметрлі ұңғымаларды бұрғылауға тура келеді, эксплуатациялық құбырлардың арасындағы гидроизоляцияның бекем болмауы, эрлифтті тәсілмен ерітіндіні көтеру және жөндеу – қалпына келтіру жұмыстарын жүргізудің қиындауы және де техникалық тұрғыдан орындау өте қиын болуы жатады. Осы кемшіліктер жалпы технологияны дұрыс жүргізуге, үдерістерді толықтай бақылауда ұстауға кедергі болатынына байланысты өнімді ерітіндінің құнарсыздануына, өндіру дәрежесінің төмендеуіне, ерітінділердің блок шекарасынан тыс аумаққа жайылуы салдарына салып келеді.

3) Үшінші тәсілдің кемшілігіне: өнімді горизонт қаншалықты терең орналасса, соншалықты шығындар көбейеді. Яғни, өнімдік өзіндік құны қымбаттай түседі. Бірақта технологиялық тұрғыдан дәстүрлі ЖҰШ әдісі өзгермейтіндіктен, өнімді горизонты аса терең орналасқан кенорындары осы тәсілді қолданады. Өнімді горизонттар арасында тұрақты сутірек болған жағдайда өнімді ерітінділердің араласып құнарсыздануы болмайды. Егер тұрақты сутірек болмаған жағдайда, арнайы вертикалды шымылдық арқылы изоляция жасалмаса өнімді ерітінділер араласып, құнарсыздануы мүмкін.

Ярусты орналасқан кен денелерін үш кезеңмен өндіру тәсілі

Осы аталған кемшіліктерді жою мақсатында, дәлірек айтсақ, екі ярусты кен денелері бар кенорындарында өнімді ерітіндінің жоғалымын азайту және металды өндірудің толықтығын көтеру мақатында жаңадан бір тәсіл пайда болды.



1 – фильтрлер, ОС – сору ұңғымалары, ЗС – айдау ұңғымалары
Сурет 1. – Екі ярусты кен денелерін үш кезеңмен өндіру схемасы

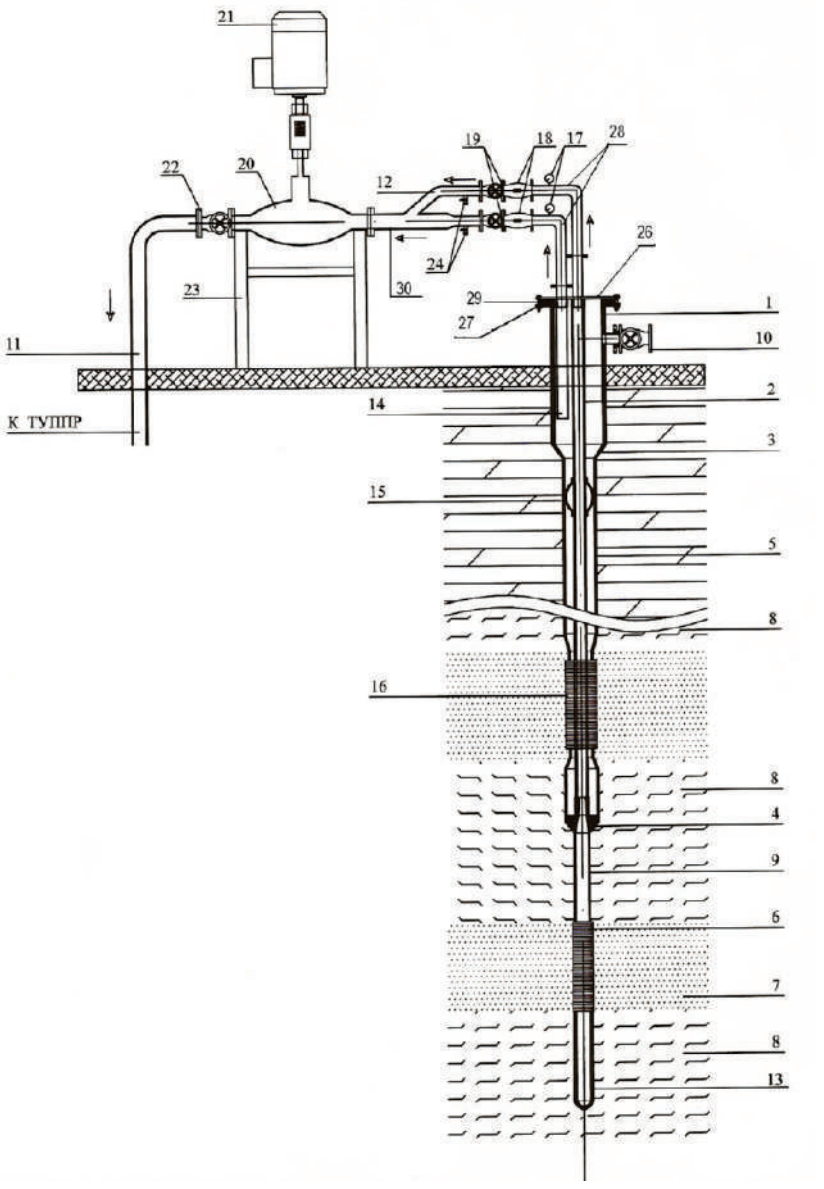
Бұл тәсілдің технологиясын келер болсақ, бір өнімді горизонтта екі ярусты орналасқан кен денелері бар инфильтрациялық – қатты кенорындарында өндіріс үш кезеңмен жоғарыдан төмен қарай айдау – сору ұңғымаларының жүйесі арқылы жүреді (сурет 1). Яғни, бір технологиялық ұңғымада орналасқан фильтрлер кезекпен іске қосылады. Бірінші кезеңде төменгі ярус металды өндірудің оптималды шамасына жеткенге дейін өндіріледі [2]. Бұл тәсілде де құнарсыздану деңгейін басқару үшін өнімді горизонттар арасында тұрақты сутірек болуы шарт. Болмаған жағдайда өндірісті басқару қиындай түседі.

Бір айдау ұңғымасы арқылы екі ярусты орналасқан немесе өте қалың кен денелерін бірмезгілде-бөлек өндіру технологиясы

Екі ярусты кен денелерін өндіруге арналған, аталған барлық тәсілдердің кемшіліктерін жою мақсатында тағы да бір техникалық шешім ойлап табылған болатын.

Бұл ұсынылған тәсілдің мазмұнына келер болсақ, екі кен шоғыры бір технологиялық ұңғыма арқылы ашылады. Олар бір бірінен бөлектенеді де, бір айдау ұңғымасымен өндіріледі.

Басқа тәсілдерден айырмашылығы – өте қалың немесе екі ярусты кен денелерін бір айдау ұңғымасы арқылы тиімді өндіру болып табылады.



1 – ұңғыма басы СҰ $Д_у$ - 315; 2 – ерітінді көтергіш құбыр $Д_у$ -63; 3 – жалғастырғыш тетік 315/110; 4 - жалғастырғыш тетік 110/90; 5 – эксплуатациялық калонна $Д_у$ -110; 6 - сүзгіш КДФ-118; 7 – кен денесі; 8 - сутірек; 9 - эксплуатациялық калонна $Д_у$ -90; 10 - шарлы ысырма $Д_у$-50; 11 - тарату құбыры ӨЕ $Д_у$ -90; 12 - қосатын келте құбыр $Д_у$ -57; 13 - тұндырғыш $Д_у$ 110; 14 - ерітінді көтергіш құбыр $Д_у$ -63; 15 - центратор; 16 - сүзгіш КДФ 140; 17 - манометрлер; 18 - шығын өлшегіштер; 19 - шарлы ысырма $Д_у$ -50; 20 - вертикалды орталықтан тепкіш сорғы; 21 - электрқозғалтқыш; 22 - шарлы ысырма $Д_у$ -70; 23 - діңгек; 24 - сынама алғыштар; 25 – ауырлатқыш жалғастырғыш тетік; 26 – ұңғыма басы қақпағы $Д_у$ - 480; 27 - фланец $Д_у$ - 480; 28 - бұрғыш келте құбыр $Д_у$ -57; 29 - төсеу $Д_у$-360; 30 - жалпы бұрғыш келте құбыр $Д_у$-89

Сурет 2. – Бір айдау ұңғымасы арқылы екі яруста орналасқан кен денелерін өндіруге арналған құрылғы

Осы аталған тәсіл екі ярусты кен денелерін және өте қалың кен шоғырларын бір айдау ұңғымасы арқылы өндіруге мүмкіндік беретіндіктен, бұрғылау және орнату жұмыстарына кететін шығындар азаятындықтан және өндірістің толықтығы есебінене уран өндірудің өзіндік құнын 20-30% төмендейді [3]. .

Бір айдау ұңғымасы арқылы екі ярусты орналасқан кен денелерін екі кезеңмен бөлек өндіру технологиясы

Соңғы тәсіл ярусты орналасқан және өте қалың кен денелерін өндіруде тиімді екені анық. Бірақта экономикалық тұрғыдан барынша тиімді өндіріс технологиясын жасау үшін осы тәсілге өзгертулер енгіздім. Ұсынып отырған тәсілім – екі яруста орналасқан кен денелерін бірмезгілде емес, екі кезеңмен өндіру.

Бірінші кезеңде жоғарыда көрсетілген құрылғыны (сурет 2) ұңғымаға орнатамыз. Бірақта тек ішкі құбырлар арқылы төменде орналасқан кен денесін толықтай өндіріп аламыз. Бұл кезеңде жоғарғыда орналасқан кен денесі өндірілмейді.

Екінші кезеңде төменгі кен денесін өндіруге орнатылған құбырлар және оған қатысты барлық жабдықтар алынып тасталады да түбі бекітіледі. Содан соң жоғары жатқан кен денесін өндіру жұмыстары басталады. Бұл тәсілде де тұрақты сутіректің болуы шарт. Болмаған жағдайда да сүзгіштерді қима бойынша дұрыс орналастыру өнімді ерітіндінің құнарсыздану деңгейінің жоғарыламауына алып келеді.

Бұл технологиядан қай жағынан тиімді екеніне келер болсақ, біріншіден, алғашқы кезеңде суырылып алынған төменде орналасқан кен денесін өндіруге арналған құбырлар және басқа да жабдықтар, кейінірек, ярусты орналасқан кен денелері бар басқа блокта төменде орналасқан кен денесін өндіруге ұңғымаға орнатылуына болады. Екіншіден, ішкі құбыр суырылып алынғаннан кейін, сыртқы құбырдың диаметрі екі есе өседі. Яғни, ұңғыманың өнімділігі екі есе өседі, кольматацияға ұшырауы азаяды. Бір жағынан екінші кезең дәстүрлі ЖҰШ технологиясына айналатындықтан, өндірісті басқару жақсарады.

Бірінші кезеңде жоғары жатқан кен денесі өндірілмейтіндіктен сыртқы құбырдың диаметрін мүмкін болатын шамаға дейін, яғни ішкі құбырды суырып алуға мүмкіндік болатындай, кішірейтуге болады. Ол дегеніміз бұрғылау агрегатының өнімділігін көбейту деген сөз. Себебі ұңғыма диаметрі неғұрлым кішірек болса соғұрлым бұрғылану жеңілдейді және тез жүреді.

Қазіргі уақытты ярусты орналасқан кен денелері бар кен орындары қаншалықты терең болса да бөлек блоктармен, бөлек ұңғымалар торымен өндіріледі. Екі тәсіл бойынша айдау ұңғымасына кететін шығындарды есептейік.

Кесте 1. – 500 м тереңдікке дейін бұрғыланып,орнатылған екі айдау ұңғымасына жұмсалатын қаражат

№	Материалдардың атауы	өлшем	саны	ҚҚС қосқандағы бағасы*	Жалпы бағалары
1	ПНД-110х18(2,5 м) келте қ.	шт.	2	7000	14.000
2	ПВХ-90х8 бұрандасы бар қ.	м.п.	940	2500	2.350.000
3	КДФ-118 (2 м) фильтрі	шт.	10	23000	230.000
4	ПНД-110х18 бітеуіші	шт.	2	8500	17.000
5	ПНД 110х90 жалғастыр. тетік	шт.	2	16500	33.000
6	Ұңғыманы бұрғылау және орнату	м.п.	1000	10145	10.145.000
Барлығы					**12.789.000**
$ бойынша (курс 1$ =500 тг.)					***25.578***
ЖШС «Компания Полихимпродукт»					

Кесте 2. – 500 м тереңдікке дейін бұрғыланып, орнатылған бір айдау ұңғымасына жұмсалатын қаражат

№	Материалдардың атауы	өлшем	саны	ҚҚС қосқандағы бағасы	Жалпы бағалары
1	ПНД-225х16,6 (2,5м) келте қ.	м.п.	1	6000	6.000
2	ПВХ-110х11 бұрандасы бар қ.	м.п.	400	4000	1.600.000
3	ПВХ-90х8 бұрандасы бар қ.	м.п.	70	2500	175.000
4	КДФ-140 (2 м) фильтрі	шт.	5	33500	1.675.000
5	КДФ-118 (2 м) фильтрі	шт.	5	23000	115.000
6	ПНД-50х4.6 қ.	м.п.	400	350	140.000
7	ПНД-110х18 бітеуіші	шт.	1	8500	8.500
8	ПНД 225х110 жалғастыр. тетік	шт.	1	23000	23.000
9	ПВХ 110х90 жалғастыр. тетік	шт.	1	17500	17.500
10	Ауырлатқыш-жалғастыр. тетік	шт.	1	80000	160.000
11	Ұңғыманы бұрғылау және орнату	м.п.	500	10145	5.072.500
Барлығы					**8.992.500**
$ бойынша (курс 1$ =500 тг.)					***17.985***
ЖШС «Компания Полихимпродукт»					

Есептеулерден көріп отырғанымыздай, бұл тәсіл 7.593**$** қаражатты үнемдейді.

Егерде бір геотехнологиялық блокта орташа 30 айдау ұңғымалары болатынын ескерсек, өте қалың немесе ярусты орналасқан кен денелерін өндіруде жалпы экономикалық тиімділік төмендегідей болады.

$$Э = 30*25.578 – 30*17.985 = 767.340 – 539.550 = 227.790\$$$

Ұсынылып отырған әдістің экономикалық және техникалық тұрғыдан тиімділігін қарастырайық. Мысал ретінде жоғарыда көрсетілгендей 30 айдау ұңғымасынан тұратын екі блокты алайық. Бірінші блок бірінші кезеңде 27.250**$ -** бұрғыланып орнатылады. Бұл кезең экономикалық және техникалық түрғыдан бір айдау ұңғымасы арқылы екі ярусты орналасқан немесе өте қалың кен денелерін бірмезгілде-бөлек өндіру технологиясымен бірдей болады. Екінші кезеңде айдау ұңғымаларының ішкі құбырлары алынып тасталады да, ол екінші блоктың ұңғымаларының құрылымында пайдаланылады. Яғни, екінші блоктың құрылысына

№	Материалдардың атауы	өлшем	саны	ҚҚС қосқандағы бағасы	Жалпы бағалары
1	ПНД-225х16,6 (2,5м) келте қ.	метр	1	6000	6.000
2	ПВХ-110х11 бұрандасы бар қ.	метр	400	4000	1.600.000
3	ПВХ-90х8 бұрандасы бар қ.	м.п.	70	2500	175.000
4	КДФ-140 (2 м) фильтрі	бір.	5	33500	167.500
5	ПНД-110х18 бітеуіші	бір.	1	8500	8.500
6	ПВХ 110х90 жалғастыр. тетік	бір.	1	17500	17.500
7	Ұңғыманы бұрғылау және орнату	метр	500	10145	5.072.500
Барлығы					**7.047.000**
$ бойынша (курс 1$ =500 тг.)					***14.094***
30 айдау ұңғымасына					***422.820$***
ЖШС «Компания Полихимпродукт»					

20% тозуды ескере отырып есептейтін болсақ:

$$Э = (539.550 *2 – (539.550 +422.820))*0,8=(1.079.100-962.370)*0,8=116.730*0,8=93.384\$$$

Шығындар неғұрлым азайған сайын, соғұрлым өнімнің өзіндік құны да төмендейді. Ал техникалық артықшылығы айдау ұңғымасының қабылдағыштығында орын алады. Екі тәсіл бойынша айдау ұңғымаларының қабылдағыштығын есептеп, салыстырайық.

$$Q = \frac{1.157 \cdot n \cdot 2\pi \cdot K_{\text{ф}} \cdot \text{М}_{\text{э}} . S_{\text{н}}}{10^2 \cdot (ln\frac{R_0}{R_C} + S_{\text{к}})}, \text{ м3/тәул.}$$

$$S_{\text{К}} = \left(\frac{\text{К}_{\text{ф}}}{\text{К}_{\text{ф1}}} - 1\right) lnR_{\text{пр}}/R_{\text{с}}$$

мұндағы, Мэ – кен интервалының орташа тиімді қалыңдығы, м;

Sк - скин-эффект көрсеткіші;

Кф –кенсыйыстырушы пласттың сүзгілеу коэффициенті, м/тәул;

Кф1 – ұңғыманың сүзгілеуші аймағының коэффициенті, м/тәул;

Rпр. –ұңғыманың сүзгілеуші бөлігінің радиусы, м;

n – айдау ұңғымасының сору ұңғымасына қатынасы, гексагональды ұяшықта 2,6, квадрат ұяшықта – 2, тікбұрышты ұяшықта n = 1,6;

Sн – айдау ұңғымасындағы компрессия, м су бағ.;

S0 – сору ұңғымасындағы депрессия, м су бағ.;

Ro – ұяшықтың тиімді радиусы, м;

Rc – ұңғыманың радиусы, м;

1) Sк = (12/22 – 1)ln0,140/0,110 = 8,1;

2) Sк = (12/22 – 1)ln0,140/0,110-0,05 = 14,9;

1) $Q = \frac{1.157 \cdot 1{,}6 \cdot 2\pi \cdot 12 \cdot 16 \cdot 70}{10^2 \cdot (ln\frac{50{,}53}{0{,}11} + 8{,}1)}$ = 35,7 м3/тәул.

2) $Q = \frac{1.157 \cdot 1{,}6 \cdot 2\pi \cdot 12 \cdot 16 \cdot 70}{10^2 \cdot (ln\frac{50{,}53}{0{,}11-0{,}05} + 14{,}9)}$ = 19,46 м3/тәул.

Көріп отырғанымыздай, ішкі құбырды суырып алғаннан кейін ұңғыманың қабылдағыштығы едәуір өсті.

Қорытынды. Нарық заманында шикізат өндіруде өнімнің өзіндік құнын төмендету мен өндіріс параметрлерінің шамасын, соның ішінде өнімді ерітіндінің құнарсыздану деңгейін, өндіріс дәрежесін оңтайлы жаққа аудару пайда табуды арттыратыны анық. Сондықтан ЖҰШ тәсіліне негізделген еліміздегі уран өндірісіндегі шешімін таппаған мәселелерге нақты көңіл бөліп, технологияны дамытуға ат салысу тау-кен инженерлерінің нақты міндеті. Яруста орналасқан кен денелері бар гидрогенді-инфильтрациялық кен орындарын экономикалық тиімділік және экологиялық қауіпсіздік шарттарын ескере отырып, жасалған осы технологияны барынша зерттеп, өндіріске енгізу керек деп санаймын.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Язиков В.Г. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана – Алматы: Lem, 2001г.

2. Комплексы подземного выщелачивания. / Под.ред. Кедровского О.Л. М.: Недра, 1992 г

3. Способ подземного скважинного выщелачивания металлов для двухъярусных рудных тел / К.А. Азимхан, А.А. Азимхан

Разработка гидрогенно-инфильтрационных урановых месторождений с ярусным расположением рудных тел

Лэнде М.А.

Аннотация. В статье рассматривается проблема вскрытия, добычных работ при технологии подземного скважинного выщелачивания гидрогенно-инфильтрационных урановых месторождений с ярусным расположением рудных тел и влияние параметров технологии, в том числе степени добычи и величины выщелачивания продуктивного раствора. Анализируются методы решения подобной ситуации, и предлагается новый метод, характеризующий технологическую и экономическую эффективность. Одним из основных показателей экономической эффективности горнодобывающих предприятий является низкозатратное и высокотехнологичное производство. В урановой промышленности, основанной на методе ПСВ гидрогенно-инфильтрационных месторождений Казахстана, распространены залежи балансовых запасов, расположенные в двух ярдах, а то и в трех ярусах. Наряду с увеличением затрат при их производстве может повышаться и уровень обесценения растворов. Поэтому важно внедрить в производство подход, основанный на экономической и экологической эффективности.

Ключевые слова. Подземное скважинное выщелачивание, ярусно расположенные рудные тела, степень выщелачивания, степень добычи, нагнетательная скважина, нагнетательная скважина, продуктивный горизонт.

Development of hydrogenic-infiltration deposits with tiered distribution of ore bodies

Lande M.A.

Abstract. The article deals with the problem of opening, mining operations with the technology of underground borehole leaching of hydrogenic-infiltration uranium deposits with a tiered arrangement of ore bodies and the influence of technology parameters, including the degree of extraction and the amount of leaching of the productive solution. The methods of solving such a situation are analyzed, and a new method is proposed that characterizes technological and economic efficiency. One of the main indicators of the economic efficiency of mining enterprises is low-cost and high-tech production. In the uranium industry, based on the PSV method of hydrogenic-infiltration deposits of Kazakhstan, deposits of balance reserves located in two yards, or even in three tiers, are common. Along with the increase in costs during their production, the level of depreciation of solutions may also increase. Therefore, it is important to introduce an approach based on economic and environmental efficiency into production.

Keywords. Underground borehole leaching, tiered ore bodies, degree of leaching, degree of extraction, injection well, injection well, productive horizon.

ТОПЫРАҚТЫҢ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУ

Мейрам Г.М., Сағын Р.А.
Satbayev University, Алматы қ., Казахстан
gulden07041998@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада 2019-2020 жылдардағы бүлінген жерлердің динамикасы және мұнай мен оның өнімдерінің топыраққа және бүкіл экология жүйесіне кері әсері көрсетілген. Мұнай кенішіндегі топырақтың ластануы классификацияға сәйкес кластарға бөлінеді. Әлемдік тәжірибенің бүгінгі ахуалын сараптай отырып және МакДжил эксперименттерінің деректері негізінде Қазақстанның климаты жағдайында рекультивациялауға жататын топырақтарда мұнай құрамының болжамды норматив кестесі жасалынғаны корсетілді. Республикадағы ластану дәрежесі бойынша ең аса қатты кен орындарының талдауы өткізілді.

Мұнай қалдықтарын қайта өңдеуден шығатын құрылыста қолданылатын материалдар тізбегі берілген және пайдаланудың бірнеше нұсқалары қарастырылды. Біріншіден, қоршаған ортаға техногенді әсерін азайтады, екіншіден, қалдықтарды сақтауға төленетін төлем мөлшерін азайтады, үшіншіден, қайта өңдеуден алынған өнімді әрі карай дамытып, басқа өндіріс орындарнында қолданып, пайда табуға болатындығы көрсетілді.

Негізгі сөздер. Мұнай, ШРК (шекті рұқсат етілген концентрациясы), топырақ, рекультивация, ластану.

Кейінгі жылдары республикада мұнай өнеркәсіптік объектілерін, желілік құрылыстарды және басқа да қосалқы кәсіпорындарды салу барысында, пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру, геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезінде бұзылған 243,4 мың га жер анықталған, оның 55,8 мың гектары игерілген және онда да рекультивациялық жұмыстар жүргізілген деп санауға болады. Олардың басым бөлігі Маңғыстау, Қарағанды, Қостанай, Ақмола, Шығыс Қазақстан, Ақтөбе, Павлодар облыстарына қарайды.

Өңірлік жоспарда мұнай қалдығымен бүлінген жерлердің ең көбі төмендегі үш облыс территориясында орналасқан: Маңғыстауда – 70,5 мың га бүлінген жердің 9,4 мың га қалпына келтірілген, Қарағанды облысында – тиісінше 45,3 мың га бүлінген жердің 10,6 мың га қалпына келтірілген және Қостанай облысында – тиісінше 38,3 мың га бүлінген жердің 13,8 мың га қалпына келтірілген.

Республиканың бүлінген аумағында 3 422 кәсіпорын мен ұйым бар. 2020 жылы республика бойынша 1,6 мың га ластанған, 5,8 мың га бүлінген жерлер пайдаланылған және 5,8 мың га бүлінген жерлер қалпына келтірілген. 2019–2020 жылдардағы ластанған жерлердің динамикасы 1-ші кестеде көрсетілген [1].

Кесте 1 - 2019–2020 жылдардағы бүлінген жерлердің серпіні, мың га

	2019	2020
Бұзылған жерлер	2,8	1,6
Пайдаланылған бүлінген жерлер	6	5,8
Қалпына келтірілген бүлінген жерлер	5,9	5,8

Қоршаған ортаны мұнаймен ластануына қарсы әдістеме жасау өте күрделі іс. Топырақтың мұнаймен ластануына реакциясы, олардың осы ластаушы заттарға сезімталдығы әр түрлі топырақ аймақтарында, сондай-ақ іргелес ландшафттарда ерекшеленеді.

Топырақтағы мұнай ластануының шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК) түріне байланысты және топырақ үшін 0,1 мг/кг құрайды, алайда топырақтағы мұнайдың жалпы құрамының ШРК стандартталмаған; мұнай өнімдерінің кейбір түрлері үшін ШРК белгіленген: мысалы, бензол – 0,3, толуол – 0,3 және ксилолға да – 0,3 мг/кг мөлшері алынған.

Топырақ пен ондағы мұнайдың төменгі деңгейі, одан жоғары табиғи орта сапасының төмендеуі жоғары қауіпсіз концентрация деңгейі ретінде қарастырылады. Топырақтағы мұнайдың концентрациясының жоғары қауіпсіз деңгейі топырақ пен оның түрлері, құрамы мен қасиеттері, сол аймақтағы климаттық деңгей, мұнай өнімдерінің құрамы, өсімдік түрлері,

флора мен фаунаның классикалық экожүйесі және т.б. сияқты көптеген факторлардың үйлесуіне байланысты болып келеді.

Топырақтағы мұнайдың концентрациясының жоғарғы қауіпсіз деңгейін ондағы шекті концентрацияның болжамды деңгейі ретінде қабылдауға болады. Топырақтың мұнаймен ластануының болжамды шекті деңгейін ластанудың төменгі рұқсат етілген деңгейі деп санау ұсынылады, онда осы табиғи жағдайда топырақ бір жыл ішінде өзінің өнімділігін қалпына келтіреді, ал топырақ биоценозы үшін жағымсыз салдар өздігінен жойылуы заңдылық. Жалпы санитарлық көрсеткіш ретінде рұқсат етілген концентрацияның болжамды деңгейін бағалау топырақтың жоғарғы гумустық-аккумуляциялық горизонты үшін (шамамен 20–30 см тереңдікке дейін) берілуі айқындалған.

Топырақтағы мұнай мен оның өнімдерінің рұқсат етілген концентрациясының болжамды деңгейі топырақтың барлық түрлері мен табиғи аймақтар үшін бірдей бола алмайтыны анық. Бұл заттың топырақ пен өсімдіктердің қасиеттеріне әсерін анықтайтын факторларға, топырақтың өзін-өзі тазарту әлеуетіне және ластанудың дәл сол түріне байланысты болатыны анықталып отыр. Мұндай факторлардың негізгілері-ластаушы заттың химиялық құрамы, топырақтың қасиеттері мен құрамы, осы аймақтағы физикалық-географиялық (негізінен климаттық) жағдайларына тікелей байланысты.

МакДжил шолуында [2] әртүрлі елдердің зерттеушілерінің топырақтағы мұнайдың қауіпсіз шектерін анықтау туралы мәліметтері келтірілген. Сараптамада эксперимент жүргізілген аудандардың әртүрлі климаттық және топырақ жағдайларына байланысты айтарлықтай ерекшеленетіні көрсетілген.

Әлемдік тәжірибенің бүгінгі ахуалын сараптай отырып және МакДжил [2] эксперименттерінің деректері негізінде Қазақстанның климаты жағдайында рекультивациялауға жататын топырақтарда мұнай құрамының болжамды норматив кестесі жасалынған [3].

Кесте 2 - Құрамында мұнайдың әртүрлі мөлшері бар топырақтың бұзылуының салыстырмалы дәрежесі

Бұзылу дәрежесі	Топырақтағы мұнай мөлшері, мг / кг (құрғақ топырақ)
Жеңілден орташа деңгейге дейін: арнайы шаралар болмаған кезде өсімдік өсуінің уақытша әлсіреуі байқалады	5000-20000
Орташа деңгейден жоғары деңгейге дейін: өсімдіктердің тек кейбір түрлері қалыпты дами алады; топырақты қалпына келтіру үш жыл ішінде мүмкін; табиғи қалпына келтіру одан 2-3 есе көп уақытты алады	20000-50000
Жоғарыдан өте жоғары деңгейге дейін: топырақ мұнайды 10 см тереңдікке дейін сіңіреді; бірнеше қуаңшылыққа төзімді өсімдіктер ғана өмір сүреді; табиғи қалпына келтіру 20 немесе одан да көп жылға созылады	50000 - нан жоғары

Топырақ пен қоршаған ортаның ластануының үлкен үлесі Атырау облысына – 59 %, тиесілі Ақтөбе облысына – 19 %, Батыс Қазақстан облысына-13% және Маңғыстау облысына – 9% тиесілі.

Батыс Қазақстандағы мұнаймен ластануының жалпы ауданы 194 мың га жер аумағын құрайды, ал төгілген мұнай көлемі – 5 млн тоннадан астам. Мәселен, Атырау облысындағы зерттеулер Мақат кен орнының маңында топырақтың мұнаймен ластануының неғұрлым жоғары деңгейі табылғанын көрсетті. Молынан май сіңген учаскелерде мұнайдың максималды мөлшері 172 480 мг/кг-ға жетеді, Қазақстанда мұнайдың шекті рұқсат етілген концентрациясы 100 мг/кг құрайды, топырақтың мұнаймен ластануының жоғары деңгейі Доссор, Комсомольское, Таңатар, Тентексор, Искенде 132 туылған жер бетіне жақын жерде табылды. Мұнда ШРК 24-тен 138-ге дейін өзгереді.

Мұнайдың уыттылығы оның құрамына (парафиндер, битумдар, жеңіл фракциялар, күкірт қосылыстары), булану және микробиологиялық ыдырау қабілетіне, тығыздығы мен тұтқырлығына тікелей байланысты. Зерттеулер көрсеткендей, топырақтағы мұнай концентрациясы 80 мл/кг-нан аз (шамамен 64 мг/кг), тест өсімдіктерінің тұқымдарының өнгіштігі байқалды. 400 мг/кг (320 мг/кг) жоғары концентрацияда тұқымның өнуі тоқтағаны байқалды. Батыс өңірдегі мұнай өнімдерінің жылдан-жылға артуы топырақтың микробиологиялық қасиеттерінің қайтымсыз өзгеруіне әкеледі. Жеңіл фракциялар мұнайдың құрамында ең жоғары уыттылыққа ие, олардың ішінде ең алдымен тірі организмдерде қатерлі ісік тудыруы мүмкін, канцерогенді полициклді хош иісті көмірсутектерді атап өткен жөн. Бұл топта ең қуатты және кең таралған ластаушы заттардың бірі бензопирен болып табылады, оның топырақтағы рұқсат етілген концентрациясы 0,02 мг/кг тең.

Топырақтың мұнаймен ластануының ең жоғары деңгейі Мақат кен орнының маңында табылды. Қатты майланған учаскелерде мұнайдың ең көп мөлшері 172480 мг/кг-ға жетеді, Қазақстанда мұнайдың шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРК) 100 мг/кг (Қаражанбас және Жетібай кен орындарындағы мұнай үшін) және Қаламқас кен орнындағы мұнай үшін 10 мг/кг-ға тең [3]. Доссор кен орнының жанында топырақтың мұнаймен ластануының жоғары деңгейі анықталған. Мұнда ШРК-дан асып кету 47,7–127,2 есе аралығында болғаны анықталды.

Бұдан басқа, мұнаймен ластанған телімдері Комсомольское (137 ШРК), Сағыз (107 ШРК), Таңатар (60 ШРК), Байшонас (138 ШРК), Тентексор (200 ШРК), Искене (24 ШРК), Қаратайқыз (2,4 ШРК) кен орындарының маңынан табылды.

Мұнай ластануының жоғары мөлшері, бірақ ШРК-дан төмен, Оңтүстік Қашқар және Алтыкөл кен орындарының жанында табылды. Жаршық және П-2 ауданында бұрын бұрғыланған ұңғымалардан мұнайдың шым-шымдап шығуы әсер еткендік жақын алынған сынамалар тиісінше 881 ШРК және 22,8 ШРК мұнайдың топырақтағы құрамын көрсетті.

Елді мекендер маңындағы топырағы ластануының қауіптілік дәрежесін анықтау көрсеткіштері мынадай шектерде айқындалған (3-ші кесте).

Кесте 3 - Елді мекендер топырақтарының санитариялық жай-күйінің бағалау көрсеткіштері

№ п/п	Қауіптілік дәрежесі	Ластану дәрежесі	Экзогенді химиялық заттармен ластану көрсеткіші, ШРК арту еселігі
1	Қауіпсіз	Таза	ШРК-дан аз
2	Салыстырмалы түрде қауіпсіз	Жеңіл ластанған	1 – 10
3	Қауіпті	Орташа ластанған	10 – 100
4	Өте қауіпті	Молынан ластанған	100 астам

Осы жіктеуге сәйкес Мақат, Доссор, Байшонас, Тентексор, Комсомольское кен орындарына жақын, сондай-ақ Жаршик телімде ағып жатқан барлау ұңғымасына жақын топырақты мұнаймен молынан ластанған деп жіктеуге болады, бұл ластанудың өте қауіпті дәрежесін білдіреді. Ластанудың мұндай деңгейі тұрғындардың денсаулығына қауіп төндіреді, өйткені Доссор және Мақат кен орындары аттас елді мекендерге жақын орналасқан.

Жаршик телімі Каспий теңізінің айдынды суларымен су басу аймағында орналасқан. Бұл аймақта мұнайы сыртқа шығып жатқан ұңғыманың болуы бүкіл теңіз экожүйесіне және әсіресе жағалау белдеуіне қауіп төндіреді, онда қамыс қопалары қалған, олардың тығыздығы жануарлар тіршілігі үшін өте жоғары.

Таңатар және Ескене кен орындарының маңындағы топырақ орташа, ал Қаратайқыз маңындағы топырақ сәл ғана ластанған. Қалған бақылау станцияларында топырақ таза деп сипатталады [4].

Осы мәселелерді түбегейлі зерттеп, сараптай отырып, мұнай қалдықтарын кайта өңдеу аркылы тиімді пайдалану әдістерін қарастыру қажет. Бұл, біріншіден, қоршаған ортаға техногенді әсерін азайтады, екіншіден, қалдықтарды сақтауға төленетін төлем мөлшерін

азайтады, үшіншіден, қайта өңдеуден алынған өнімді әрі карай дамытып, басқа өндіріс орындарнында қолданып, пайда табуға болады.

Көп жылғы жинақталған тәжірибелердің негізінде, мұнай калдықтарын шикізат ретінде пайдаланудың өзі тиімді екені белгілі болды. Бұл бағытта мұнай шламдары асфальтбетон, газобетон, шламобетон дайындаған кезде пайдаланылады. Мұнай шламдары бетонды сұйықтардың беріктігін ұлғайтатын, аязга, ылғалдылыққа қарсылығын жоғарылататын органикалық байланыстыргыштар ретінде де қолданылады.

Бұдан басқа мұнай шламдарын жол құрылысында пайдаланып, салынған жолдың өзіндік құнын төмендетіп, технологиялық процесті оңтайландыруға болады [5].

Сондықтан мұнай қалдықтарын қоршаған ортаға тастамай, оларды шикізат көзі ретінде пайдалану табиғатты қорғау жұмысының өзекті мәселесі болып есептеледі.

Мұнай қалдықтарын пайдаланып топырактарды тазалау 1915 жылдардан белгілі болды. Инженер К.П.Некрасов жоғары шайырлы мұнайды пайдаланып жолдың сапасын жақсартуға болатын материал екенін атап өтті [6].

Бухара Гиждуван-Қызыл-Тепе жолын салган кезде, катынасы 3:1 болатын мұнай мен битумның коспасы пайдаламылды [8].

Өзбекстанда В.И. Ленин атындагы үлкен трассасының салу барысында алғаш рет үлкен көлемде жергілікті жоғары парафинді мұнайды гравийге араластыру арқылы жолға тосеу пайдаланылған [9, 10].

Қорытынды

1. Айта кету керек, Батыс Қазақстанда мұнай-газ кешенінің қалыптасуы топырақ жамылғысына антропогендік жүктемені едәуір күшейтті. Аймақтағы топырақ жамылғысының экологиялық бұзылуының негізгі себептері: техногендік жойылу, мұнай-химиялық ластану және ақаба сулармен тұздану, бұрғылау шламы, улы химиялық элементтер және т. б.

2. Топырақтың табиғи құнарлылығын рекультивациялау жөніндегі жұмыстарды жүргізудің кезектілігі олардың өзін-өзі сауықтыруға табиғи қабілетімен, шаруашылық маңыздылығымен және бүлінген топырақтың қоршаған аумақтарға әсер ету сипатымен айқындалуға тиіс. Қазіргі уақытта осы ауданның топырақтары төмен экономикалық құндылыққа ие және тек жайылым ретінде пайдаланылса да, жұмыс аяқталғаннан кейін экологиялық тұрғыдан оларды құнарлылықтың бастапқы деңгейіне дейін қалпына келтіру қажет.

3. Мұнай өндіруші аймақтардағы құрамында мұнай бар шламдарды қайта өңдеу, қоршаған табиғи ортаны қорғау саласындағы негізгі мәселелердің бірі болып саналады.

4. Мұнай қалдықтарын отын өндірісінде (және құрылыста) пайдаланудың басқа технологиясы, яғни құрамында қатты көмірсутегілер бар отын алу.

5. Экологиялық жағдайды сауықтыру және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану аймақтың маңызды мемлекеттік міндетіне айналды. Осыған байланысты топырақ жамылғысының тозу және шөлейттену ошақтарын дер кезінде анықтау және бағалау, бұзылған жерлерді оңалту мен қорғаудың ғылыми негіздерін әзірлеу өзекті мәселе екені тиянақталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2020 год;

2. Позднышев Г.Н., Манырыин В.Н., Калугин И.В. // 14 Пат.2172764 РФ. Способ утилизации нефтяного шлама./ Опубл.24.08.2001.

3. https://shpora.org/referats/198786 - diplomnaia - rabota – sposoby - rekultivatsii neftezagriaznennykh – pochv – i – gruntov – s – uporom- na – podkhody - bioremediatsii.html

4. Сапаров А.С., Шимшиков Б.Е., Досбергенов С.Н., Асанбаев И.К. / «Нефтехимическое загрязнение почв территории трасс нефтепроводов в Атырауской области» / стр.60;

5. Мирзадинов Р.А., Үсен Қ., Торғаев Ә.Ә., Дүйсенбеков С.Л., КАримов М.Ш., Меизбаев Г.Қ., Топырақтану. Оқу құралы / Алматы: Қаз ККА, 2009. 278 б;

6. Ручникова О.И. , Анциферова И.В., Максимова С.В., Петров В.Ю., Экологический менеджмент: Учеб. пособие / Пермский ГТУ – Пермь, 2000. – 234 с;
7. Ручникова О.И., Вайсман Я.И. Экологическая безопасность предприятии нефтедобывающего комплекса (Система управления нефтеотходами) // Инженерная экология, №2, 2003. – 15–26 с;
8. Жапахова А.У., Разработка технологии утилизации асфальтосмолисто-парафинистых отложений месторождения Кумколь в качесве органических вяжущих веществ в дорожном покрытии;
9. Алексеев И.Г. Особенности службы ремонта и содержания автомобильных дорог в Узбекской ССР. Доклад на зональном совещаний, Изд. Гушосдора Узбекской ССР. Ташкент, 1965;

Загрязнение почв нефтью и их переработка

Г.М. Мейрам, Сағын Р.А.

Аннотация. В статье показана динамика нарушенных земель в 2019-2020 годах и негативное влияние нефти и ее продуктов на почву и всю систему экологии. Загрязнение почв на нефтяном руднике подразделяется на классы в соответствии с классификацией. Проанализировав сегодняшнюю ситуацию мирового опыта и на основании данных экспериментов Макджила, было показано, что в условиях климата Казахстана составлена таблица прогнозных нормативов содержания нефти в почвах, подлежащих рекультивации. Проведен анализ наиболее твердых месторождений республики по степени загрязнения.

Дана последовательность материалов, используемых в строительстве для переработки нефтяных отходов, и рассмотрено несколько вариантов использования. Во-первых, снижает техногенное воздействие на окружающую среду, во-вторых, уменьшает размер платы за хранение отходов, в-третьих, показано, что продукты переработки могут быть использованы и использованы на других производственных предприятиях.

Ключевые слова. Нефть, ПДК, почва, рекультивация, загрязнение.

Oil pollution of soils and their processing

G.M. Meiram, Sagyn R.A.

Abstract. The article shows the dynamics of disturbed lands in 2019-2020 and the negative impact of oil and its products on the soil and the entire ecology system. Soil pollution at an oil mine is divided into classes according to the classification. Analyzing the current situation of world experience and based on the data of McGill's experiments, it was shown that in the conditions of Kazakhstan's climate, a table of forecast standards for oil content in soils subject to reclamation was compiled. The analysis of the most solid deposits of the republic according to the degree of pollution is carried out.

The sequence of materials used in construction for processing oil waste is given, and several use cases are considered. Firstly, it reduces the anthropogenic impact on the environment, secondly, it reduces the amount of fees for waste storage, and thirdly, it is shown that the processed products can be used and used at other production enterprises.

Keywords. Oil, MPC, soil, reclamation, pollution.

АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Г.М. Мейрам, Р.А. Сагын
Satbayev University, Республика Казахстан, г. Алматы
raha-15@mail.ru

Аннотация. В этой статье рассматриваются различные методы рекультивации для удаления нефти из почвы с упором на их текущее развитие. Было разработано множество методов рекультивации, но для устранения и сведения к минимуму опасного воздействия нефти требуется быстрый, безопасный для природы и экономичный метод. Химические, физические и термические методы, используемые для очистки почвы, имеют много недостатков, поэтому основное внимание уделяется биологическим методам. В последнее время микробы и растения используются вместе в качестве метода ризоремедиации для удаления загрязняющих веществ из почвы из-за его значительных результатов. В процессе ризоремедиации корни растений выделяют экссудаты, которые усиливают или стимулируют рост и активность микробов ризосфере. Это приводит к эффективному разложению загрязняющих веществ. Благодаря своим преимуществам это может оказаться эффективным в будущем для разложения загрязняющих веществ.

Способы рекультивации различаются по энергозатратности, технологической сложности и эффективности. Среди всех методов биологические методы имеют хороший компромисс между эффективностью и стоимостью. Они, как правило, не оказывают негативного воздействия на экосистемы.

Ключевые слова. Нефть, нефтепродукт**,** почва**,** рекультивация, восстановление, биоремедиация, удаление загрязняющих веществ.

Введение

В Казахстане значимой проблемой является загрязнение нефтью и нефтепродуктами территорий месторождений. В зависимости от подстилающих пород, почвы, растительного покрова нужно искать приемлемые методы рекультивации нефтезагрязненных земель. [1]

Для разведки, добычи, выкачивания, подготовки и последующей транспортировки нефти нужны немалые территории, где располагаются множество скважин, технологические резервуары, ЛЭП, компрессоры, очистные сооружения, пункты нефтесбора, установки для подготовки нефти к транспортировке, насосные и нефтеперекачивающие станции, трубопроводы и т.д.

В Западном Казахстане, территории которого в основном относятся к степным, полупустынным и пустынным зонам с резкоконтинентальными подгорно-климатическими условиями, экосистемы характеризуются высокой уязвимостью и низким потенциалом самовосстановления. [2]

Нефтяное загрязнение различается от многих других антропогенных воздействий из-за «залповой» нагрузки на среду, тем самым вызывая быструю ответную реакцию.

Важно отметить, что причинами нефтезагрязнения зачастую становится физический износ оборудования или его механическое повреждение. Лидирующие позиции по числу аварийных разливов нефти и нефтепродуктов занимают магистральные и внутрипромысловые продуктопроводы. Подавляющее большинство ЧП здесь связано с коррозией оборудования и некачественными строительно-монтажными работами, лишь незначительная часть — с заводским браком и ошибками эксплуатации.

В соответствие с ст. 238. Экологического Кодекса Республики Казахстан “Недропользователи при проведении операций по недропользованию, а также иные лица при выполнении строительных и других работ, связанных с нарушением земель, обязаны проводить рекультивацию нарушенных земель”.

Рекультивация земель – комплекс работ, направленных на восстановление нарушенных земель для определенного целевого использования, в том числе прилегающих земельных участков, полностью или частично утративших свою ценность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

При выборе направления рекультивации нарушенных земель должны быть учтены:

1. Характер нарушения поверхности земель;

2. Природные и физико-географические условия района расположения объекта;

3. Социально-экономические особенности расположения объекта с учетом перспектив развития такого района и требований по охране окружающей среды;

4. Необходимость восстановления основной площади нарушенных земель под пахотные угодья в зоне распространения черноземов и интенсивного сельского хозяйства;

5. Необходимость восстановления нарушенных земель в непосредственной близости от населенных пунктов под сады, подсобные хозяйства и зоны отдыха, включая создание водоемов в выработанном пространстве и декоративных садово-парковых комплексов, ландшафтов на отвалах вскрышных пород и отходов обогащения;

6. Выполнение на территории промышленного объекта планировочных работ, ликвидации ненужных выемок и насыпи, уборка строительного мусора и благоустройство земельного участка;

7. Овраги и промоины на используемом земельном участке, которые должны быть засыпаны или выположены;

8. Обязательное проведение озеленения территории. [3]

Процесс рекультивации нефтезагрязненных земель включает:

– Удаление нефти из состава почвы;

– Рекультивацию земель (технический и биологический этап).

До начала строительства скважины: планировка площадки под буровое оборудование.

По окончании строительства скважины производится технический этап рекультивации отведенных земель. Технический этап включает в себя следующие виды работ:

- Очистку территории от мусора и остатков материалов;
- Сбор, резку и вывоз металлолома;
- Очистку почвы от замазученного грунта и вывоз его для складирования;
- Планировку площадки.

Техника, используемая при технической рекультивации:

- Бульдозер;
- Автокран;
- Автосамосвал.

В состав биологического этапа входит заключительная часть проекта: лесное строительство, озеленение, биоочистка почв, фиторекультивационные мероприятия, восстановление процессов почвообразования и т.д.

Методы

В основном, в Казахстане, применяются термический, механический и микробиологический методы очистки нефтешлама и загрязненного грунта:

1. Механические подразумевают обваловку загрязнения, откачку нефти в емкости насосами и вакуумными сборщиками или замену почвы. Первичные мероприятия при крупных разливах при наличии соответствующей техники и резервуаров (проблема очистки почвы при просачивании нефти в грунт не решается).

2. К физическо-химическим относятся сжигание, промывка почвы, дренирование почвы, экстракция растворителями; сорбция; термическая десорбция (крекинг); химическое капсулирование.

3. Биологические: фитомелиорация; биоремидиация. [4]

Механический способ заключается в сборе нефтепродуктов или загрязненной почвы (или локализации территории) и вывозе почвы с нефтепродуктами на полигон для захоронения или естественного разложения. Подобный метод, несомненно, прост и эффективен, однако он очень длительный, трудоемкий и очень затратный. Сама транспортировка загрязненного грунта к месту захоронения является проблематичной. Поверхностно-активные вещества могут быть опасны из-за их способности прилипать к частицам почвы. Механические методы могут использоваться как первый этап проведения рекультивации, в дальнейшем оно дополняется физико-химической или биологической очисткой грунтов.

Из существующих физико-химических способов выделяется метод поверхностной очистки от нефтяных загрязнений с помощью сорбентов. Данный подход считается перспективным, простым в осуществлении, экологически безопасным и позволяет легко утилизировать собранные нефтепродукты.

Сорбенты делятся на адсорбенты и абсорбенты. Адсорбенты – материалы, для которых характерен процесс поглощения путем физической поверхностной адсорбции. Абсорбенты – материалы, для которых характерен диффузионный процесс поглощения всем своим объемом. И здесь следует заметить, что большинство представленных на рынке сорбентов – адсорбенты.

Сорбенты можно классифицировать на: неорганические, на основе торфа и сапропеля, на основе сырья животного и растительного происхождения, целлюлозосодержащие, синтетические, биосорбенты.

По эффективности сорбенты можно разделить на 3 критерии: нефтеемкость, влагоемкость и плавучесть. По поглотительной способности сорбенты различаются значительно. Также принято руководствоваться технико-экономическими критериями выбора: соотношение поглотительная способность/ цена. Применяемый сорбент, прежде всего, должен максимально решать экологические проблемы, а в идеале, оптимизировать затраты на ликвидацию последствий разливов. [5]

На сегодняшний день биотехнологический подход является самым эффективным методом, как в экономическом, так и в экологическом плане. Способ основан на использовании различных групп микроорганизмов, отличающихся повышенной способностью к биодеградации компонентов нефти и нефтепродуктов.

Биоремедиация — это традиционный метод, который предполагает использование живых организмов (бактерий, грибов и растений) для разложения вредных веществ, присутствующих в окружающей среде.

Биоремедиация сырой нефти из почвы является очень эффективным, дешевым и экологически безопасным решением. Эффективность этого метода зависит от концентрации углеводородов, характеристик почвы и состава загрязняющих веществ. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются наиболее устойчивой и токсичной группой почвенных загрязнителей, присутствующих в сырой нефти. ПАУ попадают в поры почвы после того, как они попадают в почву и удерживаются почвенной матрицей. Поэтому их удаление из почвы очень затруднено. Биоремедиация является наиболее подходящим методом удаления ПАУ из почвы, поскольку микробы и корни растений могут легко получить доступ к этим крошечным порам.

Было замечено, что эффективность установок по переработке сырой нефти повышается в присутствии почвенных микроорганизмов. Растения образуют синергетические отношения с почвенными микроорганизмами, в которых они обеспечивают микробам пространство и благоприятную среду в области ризосферы, а микробы, в свою очередь, разлагают загрязнители, используя свою ферментную систему. Эти симбиотические отношения известны как ризоремедиация, которая представляет собой комбинацию биоремедиации и фиторемедиации. В последнее время ризоремедиация является наиболее успешной и рентабельной стратегией разложения всех типов загрязняющих веществ, присутствующих в сырой нефти. Когда деградация загрязняющих веществ происходит под действием микроорганизмов, которые живут в корнях растений, метод восстановления называется ризоремедиацией. Этот процесс происходит естественным образом, а также его можно стимулировать введением соответствующих микробов.

Для ризоремедиации необходимы такие растения, которые могут расти в почве, загрязненной нефтью, а также обеспечивать благоприятную среду для загрязняющих веществ, разлагающих микробы путем выделения экссудатов или аэрации. Растительно-микробная система не только увеличивает метаболическую активность ризосферных микробов, но также улучшает физические и химические свойства почвы и увеличивает доступ микробов к загрязняющим веществам, присутствующим в почве.

Бактерии, стимулирующие рост растений, способствуют устойчивости растений к загрязняющим веществам, присутствующим в почве. К примеру, плевел или райграс многолетний при выращивании с бактериями, стимулирующие рост растений, показал повышенную деградацию углеводородов до 61,5% в течение 3 лет. Было замечено, что низкая концентрация усиливает деградацию и наоборот. Нефть после утечки захватывается или физически связывается с частицами почвы. Доступ к этим микропространствам возможен благодаря корням растений. Корни растений содержат микробы как в ризосфере, так и на поверхности. Таким образом, корень создает путь для этих микробов, чтобы получить доступ к этим загрязнителям.

Совместное использование растений и микробов действительно является хорошей стратегией восстановления загрязненной почвы. Это может быть долгий процесс, но он безопаснее и экологичнее. Для разработки хороших моделей необходимо провести дальнейшие полевые эксперименты. [6]

Заключение

Утечка нефти при добыче и транспортировке представляет опасность для окружающей среды, так как содержит мутагенные и канцерогенные соединения. Загрязнение почвы из-за утечки нефти оказывает неблагоприятное воздействие миру животных и растений, поэтому его удаление крайне необходимо. Было разработано множество методов удаления нефти из почвы, т. е. физические, химические, термические и биологические. В физико-химические и термические методы было внесено множество изменений и усовершенствований, направленных на повышение их эффективности и уменьшение их недостатков. Тем не менее, эти методы имеют много недостатков и менее приемлемы для нефтяных месторождении Казахстана. С другой стороны, методы биоремедиации предпочтительнее, потому что они эффективны, дешевле и безопасны для природы. В новейшей технологии, то есть в ризоремедиации, микробы и растения объединяются вместе в синергетических отношениях для эффективного удаления загрязняющих веществ нефти из почвы. Исследования показали, что ризоремедиация более эффективна, чем методы микробной и фиторемедиации по отдельности.

С развитием биотехнологии можно усилить разложение загрязнителей нефти. Однако, при использовании этих методов следует соблюдать осторожность из-за возможности дрейфа генов, или генетико-автоматических процессов в природу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Унаева-Н.М. Рекультивация нефтезагрязненных земель месторождении Западного Казахстана // High-level research 2020/2021, [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://eee-science.ru/item-work/2021-2624/

2. Курбанова Л.С., Канабекова А.М., Қылыш Д.Е. Обзор методов восстановления нефтезагрязненных почв // Вестник КазГАСА. – 2015. - № 1(55) – С.173-180.

3. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК. Статья 238. Экологические требования при использовании земель.

4. С.С. Абдыгалиева, Е.Е. Стамбекова. Рекультивация земель – один из методов решения экологических проблем // Материалы международной научно-практической конференции: “Современные проблемы географической науки”. г. Алматы – 2014.- С.306-309.

5. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://terra-ecology.ru/likvidacija-razlivov-nefti-biorazlag/

6. Ding Xuezhi. Remediation Methods of Crude Oil Contaminated Soil /Anum Ali Ahmad, Ishaq Muhammad, Tariq Shah, Qudratullah Kalwar, Jianbo Zhang, Zeyi Liang, Du Mei, Zheng Juanshan, Ping Yan, Ding Xue Zhi and Long Rui-Jun // ISSN: 2641-6379 World Journal of Agriculture and Soil Science – 2020. - Volume 4 - Issue 4.

Мұнаймен ластанған жерлерді қалпына келтірудің өзекті әдістері

Г.М. Мейрам, Р.А. Сағын

Аңдатпа. Мақалада қазіргі дамуына баса назар аудара отырып, мұнайды топырақтан тазарту үшін қалпына келтірудің әртүрлі әдістері қарастырылған. Қалпына келтірудің көптеген әдістері жасалды, бірақ мұнайдың қауіпті әсерін жою және азайту үшін тез, табиғатқа қауіпсіз және үнемді әдіс қажет. Топырақты тазарту үшін қолданылатын химиялық, физикалық және жылу әдістерінің көптеген кемшіліктері бар, сондықтан биологиялық әдістерге баса назар аударылады. Жақында микробтар мен өсімдіктер айтарлықтай нәтижеге байланысты топырақтан ластаушы заттарды кетіру үшін ризоремедиация әдісі ретінде қолданылады. Ризоремедиация процесінде өсімдік тамырлары ризосфера микробтарының өсуі мен белсенділігін арттыратын немесе ынталандыратын экссудаттарды шығарады. Бұл ластаушы заттардың тиімді ыдырауына әкеледі. Оның артықшылықтарының арқасында болашақта ластаушы заттардың ыдырауы үшін тиімді болуы мүмкін.

Қалпына келтіру әдістері энергия шығыны, технологиялық күрделілігі және тиімділігі бойынша ерекшеленеді. Барлық әдістердің ішінде биологиялық әдістер тиімділік пен шығындар арасында жақсы ымыраға ие. Олар, әдетте, экожүйелерге теріс әсер етпейді.

Негізгі сөздер. Мұнай, мұнай өнімдері, топырақ, қалпына келтіру, қалпына келтіру, биоремедиация, ластаушы заттарды жою**.**

Current reclamation methods of oil-polluted lands

G.M. Meiram, R.A. Sagyn

Abstract. This article discusses various reclamation methods for removing oil from the soil with an emphasis on their current development. Many methods of reclamation have been developed, but to remove and minimize the dangerous effects of oil, a fast, safe for nature and economical method is required. Chemical, physical and thermal methods used to clean the soil have many drawbacks, so the focus is on biological methods. Recently, microbes and plants have been used together as a rhizoremediation method to remove pollutants from the soil due to its significant results. In the process of rhizoremediation, plant roots produce exudates that increase or stimulate the growth and activity of rhizosphere microbes. This leads to effective decomposition of pollutants. Thanks to its advantages, it can be effective for the decomposition of pollutants in the future.

Methods of reclamation differ in energy consumption, technological complexity and efficiency. Among all methods, biological methods have a good compromise between efficiency and cost. As a rule, they do not have a negative impact on ecosystems.

Keywords. Oil, petroleum products, soil, reclamation, recovering, bioremediation, removal of contaminants.

ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР НЕГІЗІНДЕ УРАН КЕНДЕРІН ШАЙМАЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Шардрбек А.Ш., Сарсенбеков М.Н.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
askhat_shardarbek@mail.ru

Аңдатпа. Қазіргі уақытта бай кен қорларының сарқылуына (азайуына) байланысты игеріліп жатқан кен орындарындағы уран мөлшерінің төмендеуінің тұрақты үрдісі байқалады. Сонымен қатар, бұл тенденция қуатты (бай) кен денелерінде орналасқан уран кендерінің едәуір бөлігінің өңделуімен күшейтіледі. Табиғи уранды өндіру аз қуатты (5 м дейін), негізінен металл құрамы төмен күрт құламалы, жалпы кен алудағы көлеміндегі үлесі шамамен 70 % -ды құрайды. Кен шоғырларының бұл түрі өте күрделі құрылым мен морфологиясы бойынша кен контурларының өзара әрекеттілігімен, әртүрлі кен қалыңдығымен, тектоникалық бұзылысымен және тау жыныстарының өзара әрекеттесуімен сипатталады. Мұндай жағдайларда өндіру мен қайта өңдеудің қолданыстағы технологиясы бойынша уранды өңдеу (төменгі қабатты игеру және өңделген кеңістікті қайта толтыру жүйесі) дайындық - тілме және толтырма жұмыстарының көп болуына байланысты тиімсіз болады. Табиғи уранды игерудің жоспарланған көлемін қамтамасыз ету және өндірістің тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін (физика-техникалық және физика-химиялық) жерасты ұңғымалық сілтілеу, геотехнологиялық тәсілін пайдалану қажет.

Негізгі сөздер: ұңғыма, уран, геотехнология, өндіріс, физика-химиялық тәсіл.

Кіріспе. Қуаты аз кен денелері жеткілікті пысықталмаған. Құрамында уран мөлшері жоғары уран кен қорларының алдағы уақытта азаятыны белгілі, сондай-ақ уран кен орындарының тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық ерекшеліктері қорларды бастапқы алу кезінде құрылған кенжарларда кенді сұрыптау мен сілтісіздендіруді пайдалана отырып, игерілетін кендерді тікелей жерасты жағдайларында қайта өңдей отырып, неғұрлым үнемді технологияны пайдалану қажеттілігін негіздейді. Қазіргі кезде жерасты үрдістердің барлық кезеңдерінде технологиялық шешімдерді кешендеу базасында құрамында уран мөлшері төмен күрт құлама кен желісін тиімді игеру өзекті ғылыми-техникалық міндеттерді қажет етеді, оны шешу игеру мен қайта өңдеудің техника-экономикалық көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік береді.

Жалпы шолу. ЖШ әдісімен өңделген уран кендерінің құрылымдары қиылысқан, тамырланған және тамырланған. Рудалардың құрылымы өте алуан түрлі. Уран минералдарының таралуы жазықтықтарға бағынады

Жыныстардың қабаттасуы, олардың тектоникалық бұзылу аймақтарына стратификация бағыттары және микрокрекация бағыттары. Уранды оның минералдары ЖШ ерітінділерімен жуылатын кеуектердің, ашық қуыстардың және жарықтардың қабырғаларымен шектелген кендерден толық алу. ЖШ жүргізу үшін өзінің қасиеттері бойынша пайдаланылатын технологиялық ерітінділер үшін өткізгіштігі төмен тау жынысын құрайтын компоненттердегі уран минералдарының дақты шоғырлары қолайсыз. Санына мұндай компоненттерге кеуекті цемент, құрамында уран бар фосфорит конкрециясы, фосфориттелген және көмірмен қапталған қазбалар мен өсімдіктердің қалдықтары жатады шөгінді жыныстарда, минералданған сазды шекемтастар мен құмдардағы сазды линзалар.

Егер кендердегі саздар уран минералдарының шоғырлану орындарымен кеңістікте байланысқан болса, онда ЖШ тиімсіз болып шығады. Егер уран минералдары мен саздардың шоғырлану орындары бөлінсе (уран минералдары, олар жоғары өткізгіштігі бар тау жыныстарында, ал саздар кеуексіз бүйір жыныстарда немесе қабаттарда және уран жоқ жерлерде), жер қойнауындағы технологиялық процесс саздың жоқтығынан гөрі сәтті жүреді, өйткені кен денесі табиғи түрде руда минералдарының шоғырланған жерлерінде ерітінділердің бағытты ағымына дайын, ал бүйір жыныстар жақсы су өткізгіші ретінде қызмет етеді. Балшықтың мұндай таралуы бұл ЖШ үшін ең қолайлы. Ол уран бірлігін алу үшін қышқылдың ең аз шығынын қамтамасыз етеді.

Рудалардағы және негізгі жыныстардағы карбонаттар мен саздардың таралу заңдылықтарын білу Технологиялық процесс режимін таңдауға және ЖШ әдісімен кен орындарын пайдаланудың әртүрлі кезеңдеріндегі жұмыстың тиімділігін болжауға көмектеседі.

Уран кен орындарын игеру кезінде жерасты ұңғымалық сілтілеу, геотехнологияларының қалыптасуы мен дамуына Н.П. Лаверов, К.Н. Трубецкой, Г.Г. Ломоносов, В.Н. Мосинец және т.б. ғалымдар үлкен үлес қосқан. Жүргізілген көптеген зерттеу жұмыстарының нәтижелеріне қарамастан кедей уран кенорындарын игеру және қайта өңдеудің рентабельділігін арттыру мәселелері қазіргі таңда да өзекті мәселе болып қала береді. Жалпы жұмыстың мақсаты ретінде металл құрамы төмен күрт құлама кен орындарын игерудің тиімді технологиясын негіздеу болып табылады, бұл осы қорларды тиімді игеруге мүмкіндік береді. Күрт құлама кен орындарында уранды өндіру мен өңдеудің кешенді технологиясын негіздеу кезінде тау қысымын басқару, кенді сұрыптау және сілтілеудің жер асты үрдістерінің сипаттамаларының өзгеруінің белгіленген заңдылықтарын пайдалану болып табылады.

Уран кенін геотехнологиялық алаңда жерасты ұңғымалық сілтілеу кезінде ерітінділерді жерастына жіберу үшін ұңғымаларды арнайы сораптар қолданылады. Аспартардың өнімділігі мен ерітінділерді көтерудің ең жоғарғы биіктігі – сорап бекеттерінің басты көрсеткіштері болып саналады. Сорап бекеттерінің саны сілтілеу жүйесі мен оның тәсіліне, кеніштің өнімділігіне, өңдеуші қондырғыларына құбырлардың ұзындығына байланысты болып келеді. Өндіруші аймақ жүйесі екі қарапайым бекетінен тұрады: өнімді ерітінділерді өңдеуші қондырғыларға айдау және қышқыл ерітінділерін қатардағы ұңғымаларға бөліп, жіберіп тұру. Егер жерасты сілтілеу өндірісінің жұмысы ұсақ уран кен орындарынан құралса онда сорап бекеттерінің саны өсе түседі. Бұл өте тиімді және қазіргі таңда қолданыста [1].

Физика-химиялық геотехнологияны экономикалық бағалау одан да күрделі, өйткені жер асты шаймалау процесінің көрсеткіштеріне табиғи-технологиялық факторлардың әсері өзара байланысты және өзара тәуелді. Кіріс және шығыс айнымалылары арасындағы байланыс күші, сонымен қатар осы байланыстардың әрекет ету бағыты процесс барысында үнемі өзгеріп отырады [2]. Жерасты шаймалау процесінің көрсеткіштеріне әсер ететін негізгі табиғи факторларға Кендегі пайдалы компоненттің бастапқы құрамы және сүзу коэффициенті, сондай-ақ осы факторлардың туындылары жатады [2]. Жер асты шаймалау процесін анықтайтын негізгі технологиялық факторлар өнімді және айдалатын ерітінділердегі реагенттің концентрациясы және айдау мен айдаудың белгілі қатынасы бар айдалатын ерітінділердің шығуы болып табылады. Тотықтырғышты пайдаланған кезде оның айдалатын ерітінділердегі концентрациясы қосымша фактор болады [3].

*Талқылау және қорытынды.*Тазарту блоктарының игерілген кеңістігін жерасты шаймалау технологиялық камерасына айналдыру негізінде жерасты жағдайларында уран кендерін игеру мен өңдеудің негізгі технологиялық схемаларын негіздеу қажет. Әртүрлі тау-кен-геологиялық жағдайлар үшін камералық өңдеу жүйелері элементтерінің тұрақты құрылымдық көрсеткіштерін негіздей отырып, кен орнын игеру тереңдігіне байланысты бастапқы табиғи кернеу өрісінің өзгеру ерекшкліктерін анықтап алу қажеттілігі туады. Технологиялық сұрыптарының қалыптасу принциптерін уранның құрамына және сұрыпталатын кен бөлігінің мөлшеріне негіздеуге мүмкіндік беретін тәуелділіктерді анықтау қажет болады. Әртүрлі тереңдіктер үшін кен орындарының тау-кен массивінің бастапқы табиғи және техногендік кернеулерінің өзара заңдылықтары анықталады және әртүрлі тау-кен-геологиялық жағдайлар үшін камералық игеру жүйесінің құрылымдық элементтерінің тұрақты параметрлерін қалыптастыру қажет.

Ғылыми-техникалық және арнайы әдебиеттерге шолу жасай отырып, оны талдауды жүзеге асыра білу керек. Кешенді технология көрсеткіштерін оңтайландыру кезінде аналитикалық зерттеулер жүргізу, кен орындарында табиғи жағдайда теориялық, өндірістік-тәжірибелік зерттеу жұмыстарын жүргізу, тау жыныстары массивінің кернеулі-деформацияланған күйін және игеру жүйесінің құрылымдық элементтерін математикалық

модельдеу нәтижелерін өңдей отырып ұсынылған кешенді геотехнологияның техника-экономикалық көрсеткіштерін есептеу талап етіледі [4].

Уран кендерін табысты жүзеге асыру тау-кен қазбаларын гидробарьерлердің көмегімен оқшаулау жолымен сілтісіздендірудің қышқыл технологиялық ерітінділерінің оларға енуінен қорғауды көздеуі тиіс, бұл арнайы дренаждық қазбаларды ұңғылау шығындарын едәуір азайтуға және барраж жүйелерін автоматты режимде пайдалануды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Жыныстар массивін сумен барынша қанықтыру процесінде тиімді кеуектілікті төмендететін және жыныстардың технологиялық ерітінділерге сүзгілеу кедергісін ұлғайтатын, олардың оқшауланuы тау-кен қазбаларын қорғаудың барраж жүйелерінің (гидробарьерлердің) барынша сенімділігін қамтамасыз ететін кен массасының кеуек-жарықшақты ортасы көлемінде қалыптасады. Ерітінді беру коэффициенті (Кр) - жыныстардың сілтісіздендіруші реагентпен қанығу қарқындылығын сипаттайтын геотехнологиялық көрсеткіш, $К_ф$ сызықты емес табиғи сүзгілеу көрсеткішіне байланысты. Кен жыныстар массивіндегі сүзілудің және кен кесегі реагенті ерітінділерімен қанығу тереңдігінің индикаторы болып табылады, сондықтан жерасты шаймалау және топтық жер бетінде сілтілеу процесінде ерітінділердің жергілікті-бағытталған қозғалысын қамтамасыз етудегі маңызды геотехнологиялық фактор ретінде қарастырылуы тиіс.

Ұсыным. Блоктық жерасты шаймалау кезінде ерітінді құрамындағы уранды алудың, оның құрамына, шаймалау реагент концентрациясына, кен массасының су өткізгіштік қарқындылығына, кенді суландырудың ұтымды технологиялық схемасына тәуелділігін анықтау қажет. Содан кейін, жұмыс аяқталған болып есептеледі, тікелей жерасты жағдайында өнімді ерітінділерді алу үшін қажетті технологиялық үрдістердің байланысқан жұмыс істеуін қамтамасыз ететін жерасты геотехнологиялық кешенді құру және оны енгізу, пайдалы металл құрамы төмен күрт құлама уран кен орындарын рентабельді игеру бойынша өзекті мәселе шешіледі деп есептейміз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Лизункин В.М., Морозов А.А., Бейдин А.В. Комбинированная геотехнология добычных работ с рентгено-радиометрической сортировкой и выщелачиванием урана из бедной рудной массы в подземных условиях // Горный журнал.-2013.№8(2)-С.21-25.

2. Садонин В.Г., Довгуля В.Г. Экономико-математическое моделирование процесса выщелачивания Уч. Мет. Пособие Под ред. Проф. Д.т.н. невского М.: ЦНИИатоминформ, 1985. 84 с.

3. Разоренов Ю.И. Оптимизация рудопотоков при разработке сложных рудных месторождений по дземно-открытым способом Дисс. к.т.н., Новочеркасск, 2000.

4. Ахметканов Д.К., Назарбаева Н.А., Қалмұрза Ж. Сору ұңғымалардағы ертінділерді көтеру үшін қолданылатын аспаптардың тиімділігін арттыру // «Тау-кен металлургия кешеніндегі инновациялық технологиялар және жобалар, оларды ғылыми және кадрлық қолдау» Халықаралық ғылыми - тәжірибелік конференциясының Еңбектер жинағы. Алматы, 2014г. Бет.223-227.

Совершенствование процесса выщелачивания урановых руд на основе физико-химических методов

Ахметканов Д.К., Сарсенбеков М.

Аннотация. В настоящее время в связи с истощением (уменьшением) богатейших рудных запасов наблюдается устойчивая тенденция снижения количества урана в разрабатываемых месторождениях. кроме того, эта тенденция усиливается переработкой значительной части урановых руд, расположенных в мощных рудных телах. Малая мощность добычи природного урана (до 5 м), преимущественно с резким падением с низким содержанием металла, доля в общем объеме добычи составляет около 70%. Этот тип рудных залежей характеризуется очень сложной структурой и морфологией, взаимодействием рудных контуров с различными толщами руд, тектоническими возмущениями и породными взаимодействиями. В этих условиях переработка урана по существующей технологии добычи и переработки (система освоения нижнего слоя и перезаправки обрабатываемого пространства) становится неэффективной из - за большого количества подготовительно-распиловочных и набивочных работ. Для обеспечения запланированных объемов освоения природного урана и обеспечения стабильной работы производства (физико-технического и физико-химического) необходимо использование геотехнологического метода подземного скважинного выщелачивания.

Ключевые слова. скважина, уран, геотехнология, производства, физика-химический метод.

Improvement of the leaching process of uranium ores based on physico-chemical methods

Akhmetkanov D., Sarsenbekov M.

Abstract. Currently, due to the depletion (decrease) of the richest ore reserves, there is a steady tendency to reduce the amount of uranium in the developed deposits. In addition, this trend is reinforced by the processing of a significant part of uranium ores located in powerful ore bodies. Low production capacity of natural uranium (up to 5 m), mainly with a sharp drop with a low metal content, the share in the total production volume is about 70%. This type of ore deposits is characterized by a very complex structure and morphology, the interaction of ore contours with various ore strata, tectonic disturbances and rock interactions. Under these conditions, the processing of uranium using the existing technology of extraction and processing (the system of development of the lower layer and refilling of the processed space) becomes inefficient due to the large number of preparatory sawing and stuffing operations. In order to ensure the planned volumes of natural uranium development and to ensure stable operation of production (physico-technical and physico-chemical), it is necessary to use the geotechnological method of underground borehole leaching.

Keywords. borehole, uranium, geotechnology, production, physico-chemical method.

«АТАНСОР» АШЫҚ ҚАЗБАСЫНЫҢ АЛУ БІРЛІГІНІҢ ШЕКАРАСЫНДА СОРТТЫҚ ЖОСПАРЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Ж.М. Сериков, С. К. Молдабаев
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
jandooos@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада ашық кен қазбасының алу бірлігінің шекарасында сорттық жоспарлауды, оптималды стратегиялық интерактив процесстың таңдауы және тау-кен жұмытарының тактикалық жетілдіру қарастырылады. Сорттық жоспарлау ашық кен қазбасының оптимизациялау және де карьерді эксплуатациялаудың ең қиын міндеттерінің бірі, кенді селективті түрде алу жумыстарын – өндірістік кендерді алу кезіндегі контурларды қою амалдары. Әдетте кендерді бос жыныстардан көзбен ажыратуға болмайтын және алу жұмыстарын контурларды сынамалау нәтижелері бойынша анықталатын «Атансор» ашық кен қазбасы үшін бұл өте актуалды міндеттердің бірі. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мағынада тұр, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалуына және олардың сарқылуына әкеледі.

Негізгі сөздер. Сорттық жоспарлау, кен жоғалуы және сарқылуы, селективтік алу жұмыстары, ашық алу бірліктерінің жұмыстары, Datamine Studio OP немесе RM бағдарламалық қамтамасыз ету.

Кіріспе

Сорттық тау-кен жоспарлау кен орнының қорларын игеру кезінде, тауарлық кеннің ластануын төмендету есебінен, барынша максималды пайда алу мақсатында тиімді жүргізіледі және кәсіпорындағы ағымдағы экономикалық жағдайды ескере отырып, әр түрлі тұтынушыларға тауарлық кен ағындарын бөлуді жоспарлайды. «Атансор» геологиялық күрделі кен орнының табыстылығын арттыру үшін сорттық тау-кен жоспарлауды жетілдіру негізгі идеясы тау-кен орны үшін ғылыми жаңалық бола алады.

Тау-кен жұмыстарының дамуын модельдейтін бағдарламаларды қолдана отырып, компьютерде бір айға, тоқсанға, жартыжылдыққа арналған карьердің даму жоспарының нұсқасы алынуы мүмкін. Бұл нұсқа кен мен металл өндіру, аршу жұмыстары, қорларды дайындау және ашу бойынша көрсеткіштердің орындалуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, ол ең төменгі жылжымалы иық жасауға арналған болады. Осыдан кейін, интерактивті графикалық бағдарламалар пакетін қолдана отырып, нақты тау-кен жағдайларына сәйкес жұмыс істеуге жоспарланған учаскелердің контурларын диалогтық режимде өзгертуге болады. Жұмыс жоспарының техникалық-экономикалық көрсеткіштері кесте түрінде беріледі. Ұсынылған компьютерлік технология кендерді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірі — өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндетін оңтайландыруға және жедел шешуге мүмкіндік береді. Бұл міндет «Атансор» типіндегі кен орындары үшін өте өзекті, мұнда қазу контурлары сынақ нәтижелері бойынша анықталады, өйткені әдетте бұл кендер бос жыныстардан көзбен ажыратылмайды. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мәнге ие, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалуына және олардың сарқылуына әкеледі.

Алу бірліктерінің сұрыптық жоспарын құруға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.

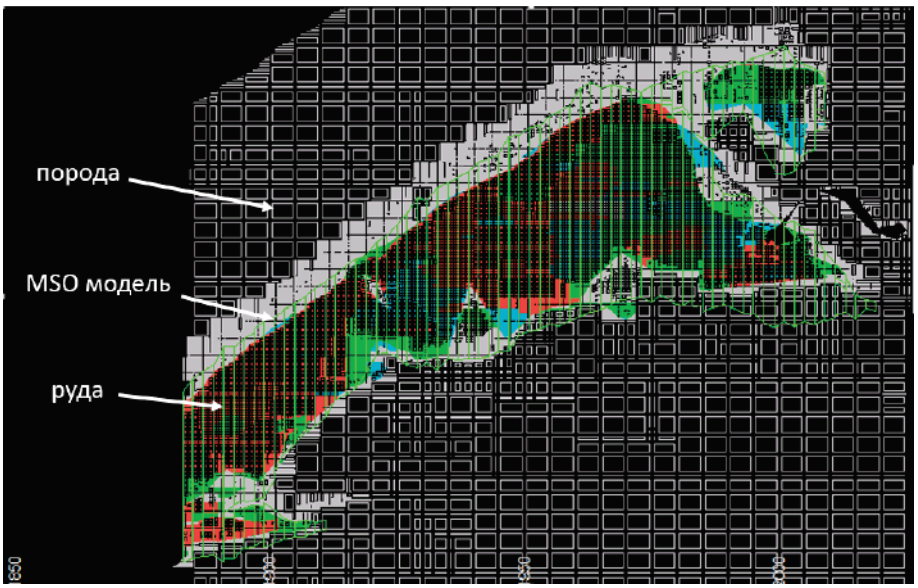
Datamine негізінде сорттық жоспарларды жобалау.

1-кезең. Деректерді дайындау

1. Жұмыс бумасында жоба жасау
2. Борцовтың сценарийін компоненттермен жұмыс жобасының қалтасына салыңыз:
3. Блок моделінің кесу макросын лақтырыңыз:
4. Соңғы маркшейдерлік түсірілімнің бетін лақтыру:
5. Блок моделін компоненттермен көшіріңіз. Сорттық жоспарлар соңғы KSD моделіне сәйкес жасалады.
6. MSP параметрлерін көшіру(блокнот файлы)
7. Біз ksd блок моделін соңғы түсірілімнің жоғарғы жағымен кесеміз
8. Datamine бағдарламасында MSO-ны Studio OP немесе StudioRM-да іске қосыңыз.

2-кезең. Сорттық жобалау

1. Біз дайындалған mod блок моделін және MSO модельдерін жүктейміз.



Сурет 1 – Блок модель және MSO

Блоктық модельді кен бойынша сорттау үшін, өйткені блоктық модель рудасы FM командасымен сүзгі(фильтр) қолданылады

Белгілер бойынша диапазон жазылады және пайыздық мөлшері 20% (Атансордың борттық пайыздық мөлшері) сүзгі қолданылады.

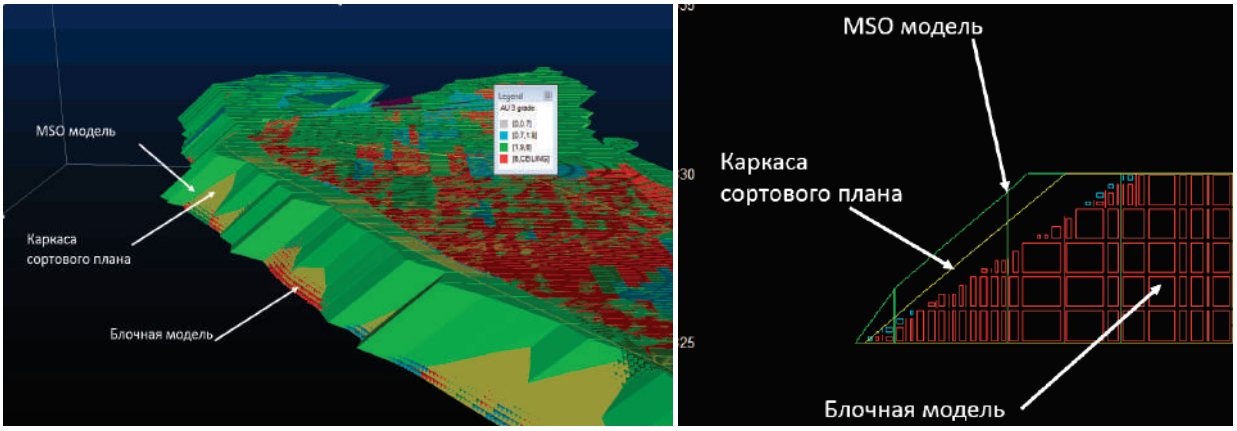
Бұдан кейін визуализациялау үшін блоктық модель қасиеттерінде легендалық интервал жасаймыз.

2. Design тақташасындағы параметрлерінде біз сорттық жоспардың жоғарғы жиектің(бровки) көкжиегін(горизонт) view settings арқылы (команда-vi) көрсетеміз.

3. Каркастарды және блок модельді разрезде көрсетеміз.

4. MSO модельдерінің шекаралары бойынша біз MSO параметрлерінде көрсетілгендей, сорттық жоспарлардың көлбеу бұрышын ескере отырып, сорттық жоспарлардың жоғарғы және төменгі жиектерін саламыз.

5. Әрі қарай, сорттық жоспарды, блок моделін және MSO модельдерін жоғалту, сарқылуы және MSO моделінің алшақтығын көзбен қарап тексереміз.



Сурет 2 – Кен құнының жоғалтуын, сарқылануын және MSO моделінің
жалпы пландық және разрезде тексерілуі

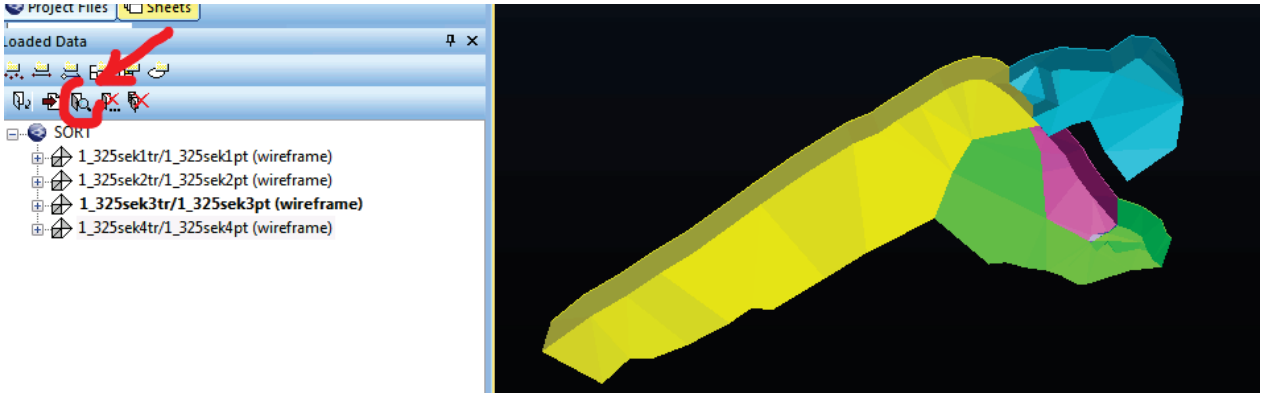
6. Біз "2" командасы бойынша әр 1 м сайын разрездер саламыз (2 нүкте бойынша кесу) және сорттық жоспарлардың құрылысының дұрыстығын көзбен тексереміз: кеннің түсу бұрышының сорттық жоспарлармен сәйкес келуі, жоғалуы және сарқылануы.

7. Барлық сорттық жоспарларды (секторларды) жобалау аяқталғаннан кейін біз барлық каркастарды бір-біріне біріктіреміз.

1) Сорттық жоспарлардың жақтауларына "NAMES" бағанын қосып, онда сектордың атауын жазу керек, өйткені кен жоғалуы және сарқылануының есептеулер сценарийі секторларды осы бағанға сәйкес сұрыптайды. Alphanumeric бағанының түрі, мәндер үшін максималды ұзындығы 32 таңбаны орнатыңыз, сектордың атын жазыңыз және Add түймесін басыңыз. Әрі қарай, файлды сақтаңыз.

2) Біз Datamine-ге сорттық жоспарлардың барлық каркастарын жүктейміз. Data Object manager түймесін басыңыз.

Каркастар бір-бірін кесіп өтпеуі керек, тек түйісуі қажет.

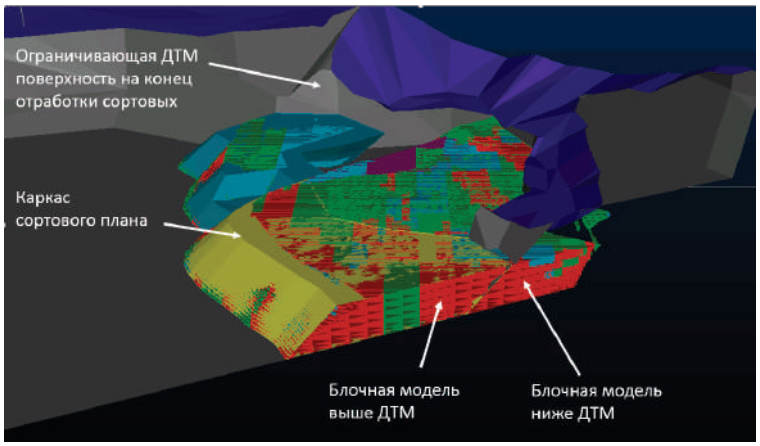


Сурет 3 – Сорттық жоспарлардың каркастары

3-кезең. Сорттық жоспарларды әзірлеудің басында және сорттық жоспарларды әзірлеудің соңында карьердің шектеуші каркастарын салу.

DTM сорттық жоспарларды алу жұмысы басындағы беті

Ескерту: егер сорттық жоспарлар блоктық модельдің бір бөлігіне құрылса, онда сорттық алу жұмысы соңындағы DTM шектеуші бетін сорттық жоспарлар жобаланатын блоктық модельдің бір бөлігін беттің DTM-нен жоғары қалдыратындай етіп салу қажет, ал каркастан төмен сорттық жоспарларды есептеуге кірмейтін блоктық модельдің бір бөлігін қалдыру қажет.



Сурет 4 – Сорттық жоспарлар каркасы

4-кезең. Кен жоғалту және саркылуының Борцова санау сценарийін іске қосу

1) Design тақташасында санау сценарий белгішесін басып іске қосамыз.

2) HTML-файлды ашамыз

3) 1. Блок-модель таңдаймыз

2. Сорттық жоспарлардың қосылған каркастарын таңдаймыз. Екінші жолда осы каркастардың нүктелік файлдарын.

3. Каркастардың алғашқы және соңғы алыну жұмыстарын таңдаймыз, сонымен қатар, нүктелік файлдарды да таңдаймыз.

4. Блок-модель таңдаймыз, борттың пайыздық мөлшері 20%.

Біз жалпы жыныстардың меншіктік тығыздығының мәнін тексереміз, борттық мөлшері - 20%, баланс және забалан кендердің каркастарын таңдаймыз. Шығатын блок-модель «cutotbruda», блок-модель фильтр арқылы кен жоғалу және саркылуын көзбен тексеруге болады. (нұсқау – FM): RAZUPOT = -1 кен жоғалтуы, RAZUPOT = 1 кен сарқылуы.

Шығу файлы - report.xls. Онда сорттық жоспарлар есептелген KSD моделін көрсету қажет.

5-кезең. Экономикалық тиімділікті есептеу.

1 Берілген есептеулер бойынша Борцова кен жоғалту және сарқылуы сары түспен белгіленген жолдарда толтырылады.

2 Тауарлық кендерді пайыздық мөлшеріне айналдырамыз.

3 Баланс кендерін MSO каркаспен есептейміз (нұсқау – evw).

ӘДЕБИЕТТЕР

1. «Использование ГГИС Datamine на предприятиях АО Полиметалл УК» - Производственная дирекция АО «Полиметалл» 25.08.2018

2. [Электронный ресурс] - «Инструмент, соответствующий нынешнему времени» - Филипп Леблё (Philippe Lebleu) Главный горный инженер (статья была впервые напечатана в журнае CIM Magazine http://magazine.cim.org/en/voices/a-tool-for-these-times/).

3. [Электронный ресурс] - «Оперативное планирование и геолого-маркшейдерское обеспечение работ» - Инженерно-консалтинговая компания ООО «Интегра Ру» (Информационный журнал на сайте)

4. [Электронный ресурс] - «Совершенствование оперативного планирования на предприятиях черной металлургии» - Есеев М.А. канд.эконом.наук

Совершенствование сортового планирования в границах выемочной единицы рудника «Атансор»

Ж.М. Сериков, С.К. Молдабаев

Аннотация. В статье рассматривается совершенствование сортового планирования, интерактивный процесс выбора оптимальной стратегии и тактики осуществления комплекса горных работ для отработки участка выемочной единицы месторождения. Сортовое горное планирование позволяет оптимизировать и оперативно решать одну из сложнейших задач эксплуатации карьера при условии селективной выемке руды — задачу построения выемочных контуров промышленных руд. Эта задача является весьма актуальной для месторождений типа «Атансор», где выемочные контуры определяются по результатам опробования, так как обычно эти руды визуально неотличимы от пустых пород. В этой ситуации задача построения выемочных контуров промышленных руд имеет большое практическое значение, поскольку ошибки в оконтуривании ведут к прямым потерям ценных руд и их разубоживанию.

Ключевые слова. Сортовое планирование, потери и разубоживание, селективная выемка, выемочная единица, сортовое планирование в ПО Datamine

Improvement of grade planning within the boundaries of the excavation unit of the «Atansor» mine

Zh. Serikov, S.K. Moldabayev

Abstract. The article discusses the improvement of long-range planning, the interactive process of choosing the optimal strategy and tactics for the implementation of a complex of mining operations for the development of the site of the excavation unit of the deposit. Varietal mining planning makes it possible to optimize and promptly solve one of the most difficult tasks of quarry operation under the condition of selective ore extraction - the task of constructing excavation contours of industrial ores. This task is very relevant for deposits of the «Atansor» type, where the excavation contours are determined by the results of testing, since usually these ores are visually indistinguishable from empty rocks. In this situation, the task of constructing excavation contours of industrial ores is of great practical importance, since errors in contouring lead to direct losses of valuable ores and their dilution.

Keywords. Grade planning, losses and dilution, selective dredging, dredging units, grade planning in Datamine Software

ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІН ДАМЫТУДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ИГЕРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Ахметканов Д.К., Темірхан Н.Н.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
d.akhmetkanov@satbayev.university

Аңдатпа. Елдегі нарықтық экономиканың қалыптасуынан туындаған өте күрделі проблемалар өткен ғасырдың 90-жылдарында өндіріс көлемінің едәуір төмендеуіне және өнеркәсіптердің жұмыс істеу сапасының техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің нашарлауына әкелді. Он жылға жуық уақыт бойы жүргізілген қайта құру саясаты саладағы қалыптасқан жағдайды түзетуде бірқатар елеулі өзгерістерге алып келді. Тұтастай алғанда, кен өндіру саласы бойынша өндіріс рентабельділігінің оң деңгейіне шықты, дегенмен бірқатар компаниялар әлі де шығынмен жұмыс істеуде. Осындай қысқа мерзімде шахталарды жаппай жою және алдыңғы кезеңде халықты жұмыспен қамту мәселелеріне жеткіліксіз көңіл бөлу аймақтық проблемаларды едәуір ушықтырды. Саланың өндірістік әлеуетінің едәуір қысқаруына байланысты қазіргі уақытта кен өндіруде тиімді қарапайым және кеңейтілген өндіріс үшін жағдай жасау проблемасы бірінші орынға шығады. Оның сәтті шешімі макроэкономика саласында да, өндіріс деңгейінде де кен өндіретін тау-кен кәсіпорындарының технологиялық әлеуетін ұтымды пайдалану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін болатын кен орындарын игеру параметрлерін негіздеу ұсынылған.

Негізгі сөздер: шахта, иг еру жүйесі, пайдалы қазбалар, өнеркәсіп, технология, кен игеру.

Кіріспе. Нарық жағдайында кен шахталарының технологиялық даму сценарийін дұрыс қалыптастыру міндеттері айтарлықтай мөлшерге ие. Бұл мәлімдеме маркетингтік зерттеулердің тиімді әдістерінің жоқтығынан, кәсіпорындардың түпкілікті өнімдерін сату саласындағы баға саясатының белгісіздігінен және олардың инвестициялық тартымдылығынан, сондай-ақ кен шахтасын күрделі динамикалық жүйе ретінде сипаттайтын диагностикалық ақпараттың үлкен көлемінен, сәйкессіздігінен және айтарлықтай әртүрлілігінен туындайды. Кен өндіруші кәсіпорындардың өндірістік бағдарламалары мен технологиялық даму сценарийлерін қалыптастыру тәжірибесін талдау, осы мақсаттарда дәстүрлі түрде қолданылатын әдістер жоғары сенімділік дәрежесімен шахтаның технологиялық жүйесінің кіруі мен шығуы арасындағы объективті байланыстарды анықтауға мүмкіндік бермейтінін көрсетеді, бұл біздің ойымызша қазіргі ұрпақтың ақпараттық технологияларына жүгіну қажеттілігін анықтайды. Осыған байланысты тау-кен өндірісін дамыту бағдарламаларын қалыптастыру кезінде шахталардың технологиялық жүйелерінің параметрлерін негіздеу өзекті деп санауға болады [1].

Жалпы шолу.

Игерілетін және перспективалы кен орындарының тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларының нашарлауына байланысты пайдалы қазбаларды өндіруге жұмсалатын Елеулі, ұдайы өсіп отыратын шығындар инновациялық технологияларды қолдануды және ашық тау-кен жұмыстары саласында тау-кен өндірісінің тиімділігін арттыруды талап етеді инновациялардың перспективалы бағыттары ашу тәсілдерін, игеру жүйелерін, карьерлік кеңістікті қалыптастыру тәсілдерін, тау-кен жұмыстарын жүргізу технологиялары мен әдістерін жетілдіру болып табылады. олардың параметрлерін оңтайландыру, сондай-ақ түбегейлі жаңа технологиялық және техникалық шешімдерді іздестіру. Елеулі үлес аталған проблемаларды шешу енгізді еңбектері академиктер Н.В. Мельникова, Н.Н. Мельникова, В. В. Ржевского, В. Л. Яковлев, докторлар және ғылым кандидаттары Ю. И. және К. Ю. Анистратовтар, А. И. Арсентьев, В. А. Атрушкевич, Ж. В. Бунин, С. Д. Викторов, С. Е. Гавришев, В. А. Галкин, В. А. Ермолаева, И. Ф. Жарикова, П. С. И. Попов, С. П. Решетняка, А. Г. Секисова, А.В. Соколовский және басқа да көптеген ғалымдар қатысты. Осы еңбектерді талдау ашық әдіспен тау-кен өндіру тиімділігінің өсуінің ең перспективалы бағыттарының бірі жоғары аршу кертпештерін, оның ішінде игерудің көлік жүйелері негізінде қолдану болып табылатындығын көрсетеді. Әдістерді, әдістерді, жабдықтарды және жарылғыш материалдарды жетілдіруге негізделген ашық геотехнология

практикасы ұңғымалардың торы, диаметрі және бұрғылау техникасы диаметрі бойынша бұрғылау машинасының салмағы мен өлшемдерінің алдын-ала өсуіне байланысты іс жүзінде өз шегіне жеткен кезде шегіне жақындады. Жоғарыда айтылғандарға байланысты тау-кен жұмыстарын жүргізу параметрлерімен анықталатын сынған тау-кен массасын ұсақтау көрсеткіштері де шегіне жақындады, оның айтарлықтай жақсаруы өте проблемалы болып келеді [2]. Кен сілемінің уатылуы салдарынан өндірудің, қайта өңдеудің барлық әрі қарайғы технологиялық процестерінің тиімділігін, сондай-ақ тау-кен кәсіпорны жұмысының техникалық-технологиялық және техникалық-экономикалық көрсеткіштерін айқындайды. Сондықтан тау жыныстарының массивтерін уатудың инновациялық технологияларын енгізу тау-кен кәсіпорындарының тиімділігін арттыруда стратегиялық бағытқа айналады. [3] жұмыста авторлар жарылыс әрекетін басқару әдістеріне жаңа көзқарасты анықтады, ол белгілі бір оқтаманың номиналды стандартты шартты диаметрінен асатын бұрғылау жабдықтарымен, егер жарылыс әсерінің энергия бағытын өзгерту мүмкін болса, іс жүзінде шексіз өсуімен сипатталады. Бұған бұрғылау кезінде ұңғымалық зарядтардың орналасу параметрлерін таңдау арқылы қол жеткізіледі, бұл жарылыс кезінде кернеу толқынының таралуын анықтайды, бұл ең алдымен тау-кен өндірісінің тиімділігін арттыру мақсатында тау-кен кәсіпорындарының әр түрлі және өзгеретін талаптарына жауап береді. Ірі масштабты ұсақтау жағдайында оқтамаларды есептеудің ұсынылған принципіне негізделген зерттеулер тау-кен массасын ұсақтаудың талап етілетін дәрежесін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [4]. Жоғары қабаттарды уату технологиясын негіздеу және әзірлеу кезінде үлкен массалық оқтамаларды қолдану және қазіргі заманғы бұрғылау техникасын пайдалану жағдайларында массивті ұсақ ұсақтауды қамтамасыз ету мүмкіндігі ерекше өзектілікке ие болатынын атап өткен жөн [3]. Әртүрлі тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларда жыныс массивін бұзу үшін эмульсиялық жарылғыш заттардың (ЭЖЗ) оқтамалары конструкцияларының ұтымды параметрлерін дәйекті есептеу әдістерін таңдау терең ұңғымалардағы ЭЖЗ ұзартылған оқтамаларын жарылғыш ұсақтаудың талап етілетін сапасын қамтамасыз етеді [5].

Қазіргі уақытта көмір кен орындарын әзірлеудің ашық тәсілінің үлесі жалпы өндіру көлемінің шамамен 70% - ын құрайды, ал перспективада ол 75-80% - ға дейін ұлғаяды. Ашық көмір өндіру арқылы табиғи ортаға келтірілген залалдың тұрақты өсу тенденциясы аршылған жыныстарды алу көлемін, алынатын жерлердің аудандарын қысқартуды, сондай-ақ жер қойнауын игерудің толықтығын арттыруды қамтамасыз ететін технологиялық процестердің параметрлерін және игеру жүйелерінің құрылымдық элементтерін негіздей отырып, ашық игерудің технологиялық схемаларын іздеу қажеттілігін алдын-ала анықтады.

Жұмыс істеп тұрған көмір разрездерінің дамуы тау-кен жұмыстарының терең горизонттарға көшуіне, аршу коэффициенттерінің өсуіне, көмір разрездерінің жұмыс кеңістігінің шектелуіне, сондай-ақ жабдықтар мен өзге де өндірістік қорлардың физикалық және моральдық тозуына байланысты тау-кен техникалық жағдайдың одан әрі нашарлауымен сипатталады. Көмір разрездеріндегі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді едәуір жақсарту жолдарының бірі жаңа қазу-тиеу жабдығын қолдана отырып, аршуды жоғары (3035 м және одан жоғары) кертпештермен қазуға көшу болып табылады. Кесінділердегі аршу кемерінің биіктігін арттыру дәстүрлі технология аясында шешілмейтін бірқатар іргелі қиындықтарды болдырмауға мүмкіндік береді. Жоғары шұңқырлармен жұмыс жасау технологиясының басты артықшылығы-кесудің жұмыс бортының көлбеу бұрышын басқару мүмкіндігі, бұл қазіргі арықтау коэффициентінің мөлшерін азайтуды, көлік горизонттарының, тартылған көлік құралдарының санын азайтуды және т. б. қамтамасыз етеді.

Халық шаруашылығының ғылыми-техникалық және әлеуметтік дамуының маңызды міндеттерінің бірі кендерден пайдалы компоненттерді толық және кешенді алуды қамтамасыз ету мақсатында пайдалы қазбалар кенорындарын игерудің тиімді тәсілдері мен жүйелерін, оларды өндірудің, байытудың және өңдеудің технологиялық процестерін жетілдіру және оларды өндіріске енгізу болып табылады. Бұл міндет пайдалы қазбалар кен орындарын игеру жөніндегі барлық технологиялық операциялардың тепе-теңдікте дамуына белгілі бір талаптарды негіздейді [6].

Жұмыстың мақсаты кен өндіруші кәсіпорындардың ресурстық әлеуетін игерудің тиімділігі мен толықтығын арттыруды қамтамасыз ететін технологиялық жүйелердің бағыттарын болжамды негіздеу үшін шахталардың өндірістік қызметінің көрсеткіштеріне тау-кен геологиялық, тау-кен техникалық және ұйымдастырушылық факторлар кешенінің әсерін анықтау болып табылады. Жұмыстың негізгі идеясы жасанды нейрондық желілер негізінде ақпараттық технологияларды енгізу арқылы кен шахталарында тау-кен өндірісін дамыту бағдарламаларын қалыптастыруда белгісіз факторлардың рөлін азайту болып табылады. Нарықтық жағдайда шахталарды тиімді технологиялық дамыту бағдарламаларын қалыптастыру тау-кен өндірісінің жұмыс істеу сапасы көрсеткіштерінің деңгейін айқындайтын факторлар кешенінің көрсеткіштерін ескере отырып негізделген шешімдерін дайындауға әртүрлі нұсқадағы тәсілдерін іске асыру қажет. Шахталардың тиімді даму бағыттарын негіздеу кезінде жасанды нейрондық жүйе теориясын қолдану кәсіпорындардың технологиялық жүйесіндегі ішкі байланыстарды анықтауға және олардың тау-кен өндірісі көрсеткіштерінің деңгейін қалыптастыру кезінде объективті бағалауға мүмкіндік туады. Технологиялық даму бағдарламасында көзделген перспективада кен өндіруші кәсіпорынның жұмыс істеу сапасының табиғи көрсеткіштеріне, сипаттамаларына, тау-кен техникалық және ұйымдастырушылық факторлар кешенінің жұмыс істеу сапасынна әсерін бағалауды, жағдайлардың өзгеру ерекшелігін және қор, өндірістік пен ұйымдастырушылықты іске асырудың әртүрлі факторларын кезек-кезегімен іске асырған жөн. Ол үшін шахтаның технологиялық жүйесінің көрсеткіштерін оңтайландыру алгоритмі тау-кен өндірісін дамытудың басым бағыттарын анықтауды қамтамасыз етуіміз қажет. Тау-кен техникалық және ұйымдастырушылық факторлар кешенінің алдағы уақытта жұмыс істеу тиімділігі көрсеткіштерінің әсер етуін ескере отырып, шахталардың технологиялық жүйелерінің бағыттарын негіздеп алу қажет, кен өндіру бағдарламалын дұрыс жүргізу, жобаларды дұрыс дайындау қажет.

Талқылау және қорытынды. Шахталардың технологиялық игеру жүйелерінің сапалық деңгейін және тау-кен өндірісінің жұмыс істеу жағдайланрының ерекшеліктерін ескере отырып, олардың даму бағыттарына ұсыныстар дайндау болып табылады. Ол үшін тау-кен геологиялық, тау-кен техникалық және әлеуметтік-экономикалық жағдайларды кең ауқымда жұмыс істейтін кен шахталарын технологиялық дамыту бағдарламаларының ұтымды нұсқаларын қалыптастыра отырып, әдістемелік ұсынымдарды әзірлеген дұрыс болып табылады. Шахтаның технологиялық деңгейін бағалау, кенді өндіру кезінде қиын жерлерді анықтау, өндірісті заманауи техникалармен жабдықтау қажеттілігін анықтау және тау-кен өндірісін дамыту бағдарламаларын қалыптастырудың жаңа жолддарын ұсыну қажеттілігі туады.

Ұсыным. Қарастырылып отырған жұмыс еліміздегі шахталар үшін маңызы өте жоғары, тау-кен өндірісін дамыту бағдарламаларын құру кезіндегі шахталардың технологиялық жүйелерінің көрсеткіштерін негіздейтін ғылыми жұмыс болып саналады. Шахталардың технологиялық жүйелерінің көрсеткіштерінің функционалдық элементтерінің әрқайсысы бойынша технологиялық шешімдер ретінде кәсіпорын жұмысының жұмыс сапасы көрсеткіштерін оңтайландыруға ұсынымдар келтіріледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.С. Бурчаков, А.С. Малкин, М.И. Устинов Проектирование шахт. Учебник для вузов М.: Недра 1985.

2. Клевцов И.В., Федоренко П.И. Схемы взрывания на карьерах и качество дробления горной массы // К.: Техника. - 1981. 104 с.

3. Викторов С.Д. Закалинский В.М. Основы технологии разрушения высоких уступов крупномасштабными взрывами // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2008. - №5. С.196-199.

4. Полтаращенко Д.С. Определение параметров буровзрывных работ, обеспечивающих качественное разрушение уступов увеличенной высоты. / Весник КДПУ им. М. Остроградского. - Выпуск 2. -2008 (49). С. 106-108.

5. Оверченко М. Н. Рациональные конструкции зарядов эмульсионных ВВ, обеспечивающие эффективное дробление горных пород на высоких уступах карьеров // Автореферат канд. дисс. - М., МГГУ. - 2004. 22 с.

6. Рустемов С.Т., Ахметканов Д.К., Долдашева А.Е. Арақабаттық - камералы кенді бүйірден шығарып, атылыс күшімен жеткізе қазу жүйесінде кеннің құнарсыздануын зерттеу // «Инновациялық технологиялар - ҚР экономикасының кен-байыту және мұнай-газ секторларының негізгі және қолданбалы міселелерін табысты шешудің кілті» Сәтбаев оқуларының ЕҢБЕКТЕРІ– Алматы: КазҰТЗУ ІТом,2019,Бет.683-686.

Обоснование параметров технологических систем разработки при развитии горного производства

Ахметканов Д.К., Темірхан Н.

Аннотация. Весьма серьезные проблемы становления рыночной экономики в стране привели к значительному снижению объемов производства и ухудшению технико-экономических показателей качества функционирования промышленности в 90-е годы прошлого века. Политика реструктуризации, проводившаяся в течение почти десяти лет, привела к ряду существенных изменений в корректировке сложившейся ситуации в отрасли. В целом по угледобывающей отрасли производство вышло на положительный уровень рентабельности, хотя ряд компаний по-прежнему работают с убытками. Массовая ликвидация шахт за столь короткий срок и недостаточное внимание к вопросам занятости населения на предыдущем этапе значительно обострили региональные проблемы. В связи со значительным сокращением производственного потенциала сла в настоящее время на первый план выходит проблема создания условий для простого и расширенного производства, эффективного в добыче угля. Его успешное решение может быть реализовано за счет рационального использования технологического потенциала угледобывающих горнодобывающих предприятий как в области макроэкономики, так и на уровне производства.

Ключевые слова: шахта, система разработки, полезные ископаемые, промышленность, технология, горнодобывающая промышленность.

Substantiation of the parameters of technological development systems in the development of mining production

Akhmetkanov D., Temirkhan N.

Abstract. Very serious problems of the formation of a market economy in the country led to a significant decrease in production volumes and deterioration of technical and economic indicators of the quality of the functioning of industry in the 90s of the last century. The restructuring policy, which has been carried out for almost ten years, has led to a number of significant changes in the adjustment of the current situation in the industry. In general, production in the coal mining industry has reached a positive level of profitability, although a number of companies are still operating at a loss. The massive liquidation of mines in such a short period of time and insufficient attention to employment issues at the previous stage significantly exacerbated regional problems. Due to the significant reduction in the production potential of the SLA, the problem of creating conditions for simple and expanded production, effective in coal mining, is now coming to the fore. Its successful solution can be realized through the rational use of the technological potential of coal mining enterprises both in the field of macroeconomics and at the production level.

Keywords: mine, mining system, minerals, industry, technology, mining industry.

ЗОЛОТОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ «АКБАКАЙ»

Ж.М. Юсупов, Е.Е. Искаков
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
zhoxongir.yusupov@bk.ru

Аннотация. Данная обзорная статья посвящена золоторудному месторождению «Акбакай». В ней изложены общие сведения о районе месторождения в частности расположения месторождения, климата местности, снабжение электроэнергией, технической и питьевой водой. Также вкратце описана морфология рудных тел, кварцевые жилы в пределах главной рудной зоны, а именно 5 крутопадающих жил и 9 пологопадающих жил. В таблице показаны запасы месторождения «Акбакай». Кроме того, указана гидрогеологическая характеристика месторождения. И в заключении описана схема вскрытия и отработки месторождения «Акбакай» с применением двух видов систем: магазинированием руды для крутопадающих жил и подэтажными штреками для наклонных жил.

Ключевые слова. Золоторудное месторождение «Акбакай», подземная разработка, кварцево-жильное, маломощное рудное тело, система разработки.

ВВЕДЕНИЕ.

При разработке наклонных золоторудных жильных месторождений малой мощности мы сталкиваемся с большими потерями и не менее малым разубоживанием. Из-за сложного строения геологии, тектонических разломов, неравномерности залегания драгоценного металла в недрах земли, маленького размера очистного пространства, физико-механических свойств горной породы; потери могут составлять около 15% при разубоживании около 40-75%. Все это сводится к низкой производительности предприятия. В силу сложности отработки тонких жильных месторождений добывается около 40% руды подземным способом.

Для повышения производительности, уменьшения потерь и разубоживания, а также затрат на добычу следует усовершенствовать технологии выемки золоторудных наклонных жил малой мощности путем внедрения инновационных технологий (высокопроизводительных машин). Также новой технологии разработки наклонных маломощных жил.

Вследствие этого вопросы изыскания эффективной технологии подземной разработки золоторудных жил малой мощности наклонного залегания являются актуальными и не теряют своей значимости.

1 Общие сведения о районе месторождении

Золоторудное месторождение «Акбакай» находится в пределах Мойынкумского района Жамбылской области в 450 км на северо-запад от крупнейшего мегаполиса Алматы, в 106 км к северу от ЖД станции Кияхты и в 90 км от районного центра- села Мойынкум.

В географическом отношении месторождение «Акбакай» расположено на территории Чу-Балхашского водораздела, представляющего собой слабовсхолмленную местность с абсолютными отметками 460-515 м и относительными превышениями 20-50 м.

Климат местности резко-континентальный, летнее время года засушливое, а зимы продолжительные. В пределах рудного участка поверхностные воды отсутствуют. Шахтные воды применяются в качестве технической воды. Благодаря подземным водам месторождения «Бескемпир» обеспечивается поселок «Акбакай» питьевой водой. Из поселка «Кумузек» (80км) проведены ЛЭП мощностью 110 кВ в сторону поселка «Акбакай» и АО «Акбакайский ГМК» для снабжения электроэнергией.

В период таяния снегов образуются временные водотоки по тальвегу саев, продолжительностью в течение 3-5 суток. В низинах саев «Кзылжартас» и «Кошкинбайсай» наблюдается проявления вод в виде родников. В 75 км к югу от поселка «Акбакай» расположена река Шу которая является постоянным водотоком.

Путями связи в районе служат железные дороги, проходящие в 70 км к северо-востоку, автомобильными дорогами Берлик-Мойынкум-Уланбель в 80 км к юго-западу и Алматы-Астана - в 140 км к северо-востоку от пос. «Акбакай». С ЖД станцией «Кияхты» поселок объединен асфальтной дорогой (106 км).



Рис. 1 - Акбакайский золоторудный район



Рис. 2 – Схема расположения месторождений центральной части Акбакайского золоторудного района.

Район экономически освоен слабо, местность не заселена и используется в качестве отгонного животноводства.

2 Краткая морфология рудных тел месторождения

Акбакайское месторождение является кварцево-жильной. Рудные тела на месторождении осложняются многочисленными разноориентированными нарушениями от региональных

разломов «Кенгирского» заложения до оперяющих разрывов, трещин отрыва, скола и трещинных структур. Оперяющие трещины скола или отрыва являются основными рудоконтролирующими структурами, протяженность которых составляет до 2–3 км. Главную роль в контролировании расположения рудных тел играют дайки. Падение кварцевых жил северное, простирание – субширотное, мощность кварцевых жил меняются от 0,2 до 4,0 м, длина по простиранию от 100 до 680 м. Рудные тела состоят из 1-2 стержневых жил, мощностью 0,2-0,6 м, наибольшие мощности приурочены к зонам сопряжения кварцевых жил. В контур рудных тел часто входит дайка лампрофиров. Средняя мощность жил составляет 1.33 м.



Рис. 3 – Кварцевые жилы в пределах главной рудной зоны.

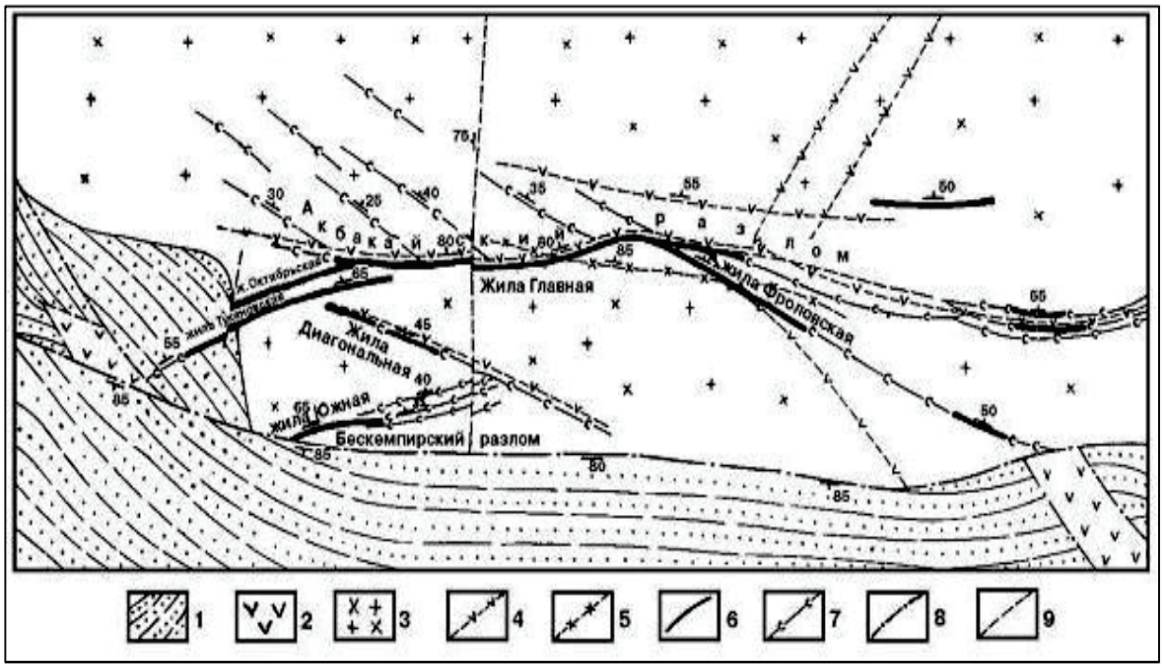


Рис. 4 – Месторождение «Акбакай». 1-песчано-сланцевая толща (ордовик), 2-андезиты и андезитобазальтовые порфириты (девон), 3-диориты, гранодиориты, 4-5-дайки: 4-лампрофиры, диабазовые порфириты, 5- гранодиорит-порфиры, 6-золотоносные кварцевые жилы с промышленным оруденением, 7-жилы березитов и зоны гидротермально измененных пород с бедной золотоносностью, 8-крупные разломы, 9-прочие разрывные нарушения.

В итоге морфологию рудных тел Акбакайского месторождения можно описать как довольно простую, но переменчивую по мощности.

Таблица 1

Запасы месторождения «Акбакай»									
Месторождение	**Показатель**	**Ед. изм.**	**SRK2014[1]**			**ГКЗ 2015**			
			M&I	**Inferred**	**Итого**	**С1**	**С2**	**Забаланс**	**Итого**
«Акбакай»	Руда	т. т	1400	3778	5178	601,2	1322	1264	3187
	Содержание	г/т	6,57	4,53	5,08	33,24	10,78	4,84	12,66
	Металл	кг	9200	17126	26326	19986	14250	6118	40354

*SRK*2014[1]*: A feasibility study for the Akbakai mines, Rfzfrhstan, SRK Consulting, April 2014 (JORC Code 2004)*

3 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения

При изучении гидрогеологии, в период детальной разведки месторождения «Акбакай», было установлено, что месторождение можно отнести к простому типу по степени осложненности. На верхних горизонтах месторождения определены грунтовые и трещиные воды. Максимальная глубина развития трещиноватости 290 м, а мощность зоны открытой трещиноватости 50-60 м. Уровень зеркала подземных вод отмечается на глубине 0,2-16 м, водобильность горных пород невысокая, дебиты из скважин не превышают 0,1 л/с. Вычисления показали, что прогнозные водопритоки в горные выработки при глубине шахты 300 метров составило 20 $м^3$ /час, а при глубине шахты 500 метров – 32 $м^3$ /час. В химический состав воды входит хлоридно-сульфатно-натриевые, а их минерализация колеблется в пределах от 4.8 до 10.8 г/$дм^3$, жесткость в интервале 2,5–2,8 мг/экв/л, а РН равна 7,6-7,95.

4 Система разработки месторождения

Месторождение разрабатывается подземным методом, вскрыто вертикальными стволами по центру месторождения и вдоль рудного тела наклонно-транспортным съездом, также вентиляционными восстающими на флангах.

В центре месторождения находится шахта «Главная». Ствол предназначен для спуска и подъема людей (оборудован 2 клетями), а также для выдачи горной породы на поверхность. Для вскрытия и подготовки низлежащих горизонтов применяется ствол РЭШ-1, также служит запасным выходом на поверхность, предназначен для доставки материалов и оборудования, спуска и подъема персонала.

Добыча руды на месторождении «Акбакай» осуществляется подземным методом с применением самоходного оборудования. При отработке месторождения применяются 2 вида системы: система разработки с маганизированием руды для крутопадающих кварцевых жил; система разработки подэтажными штреками для наклонных кварцевых жил с применением скважинной веерной отбойки.

При системе разработки подэтажными штреками параметры блока составляют ширина 700-800 м, а высота камеры по простиранию до 10-15 м. Наклонно-транспортными съездами вскрываются горизонты и запасы участка с использованием самоходной машины, при этом скорость проходки составляет 150-160 п.м. в месяц.

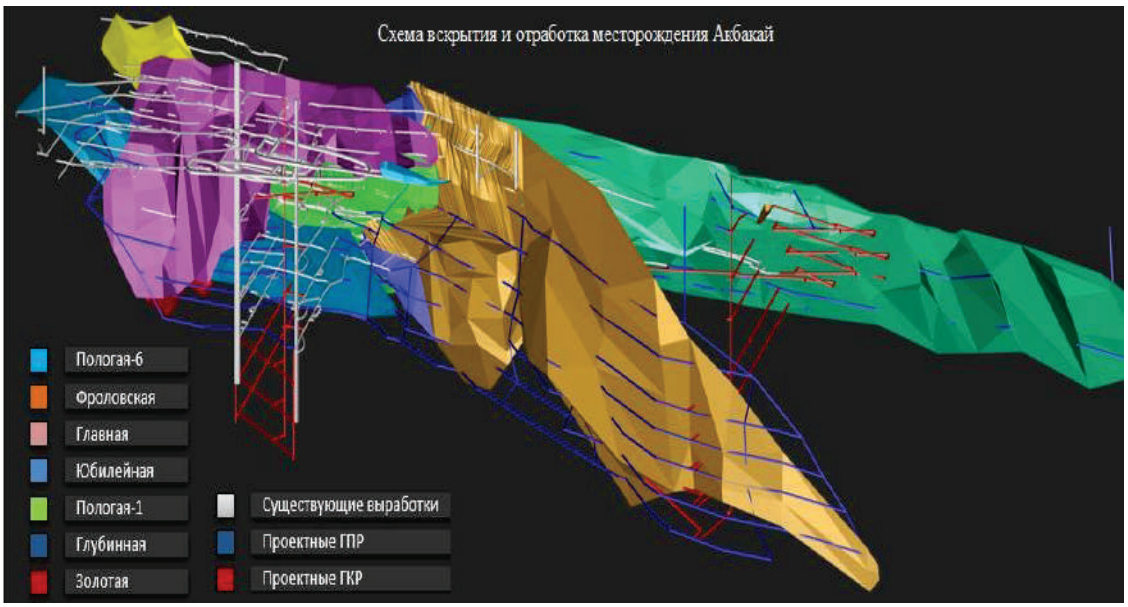


Рис. 5 - Схема вскрытия и отработка месторождения «Акбакай»
(вид с юго- востока на северо- запад)

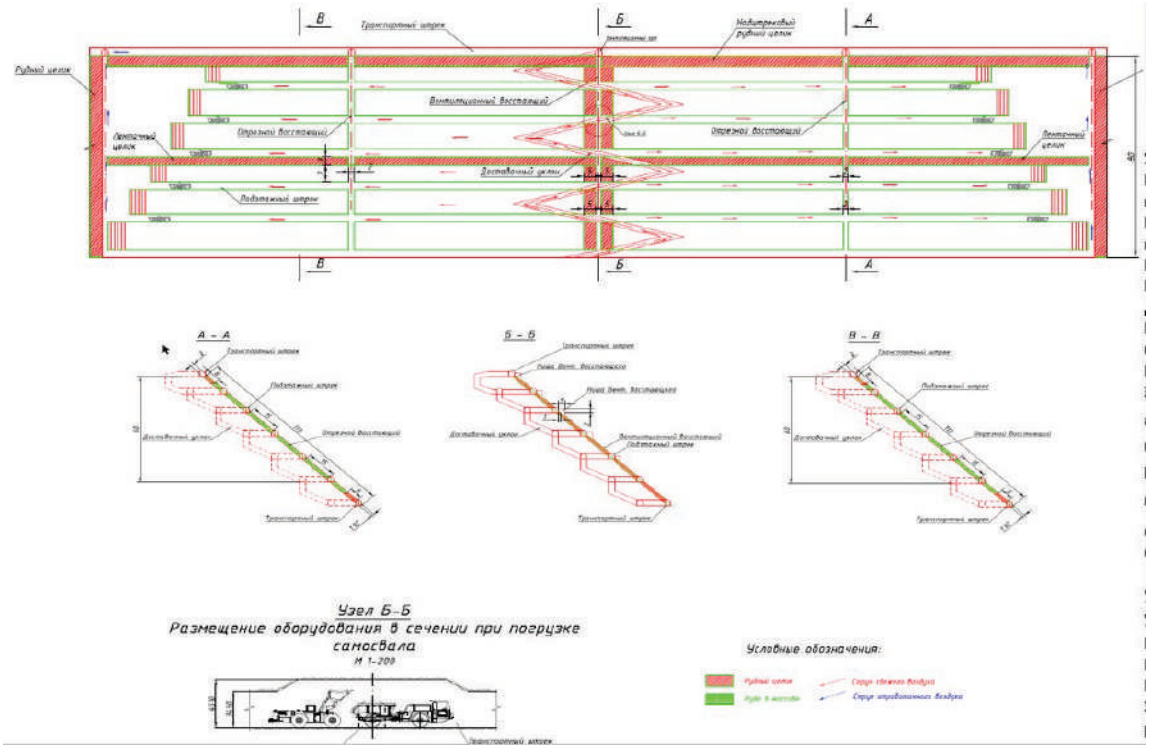


Рис. 6 - Подэтажно-камерная система разработки с торцевым выпуском руды

ЛИТЕРАТУРА

1. Обоснование эффективной технологии подземной разработки золоторудных жил малой мощности наклонного залегания: на примере Ирокиндского месторождения. Автореферат. К.Т.Н. Павлов Александр Митрофанович.

2. Ваулин О.В. (составитель) Жамбылская область. Золото. Справочник. Тараз - Бишкек, «РОКИЗОЛ», 2016-94 с.

3. http://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik-mestorozhdenij-kazakhstana/tverdye-poleznye-iskopaemye/item/%D0%B0%D0%BA%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B9-4

4.

5. https://stud.kz/ru/referat/show/31961
6. https://www.altynalmas.kz/akbakay

"Ақбақай" алтын кен орны

Ж. М. Юсупов, Е. Е. Искаков

Аңдатпа. Бұл мақала "Ақбақай" алтын кен орнына арналған. Онда кен орнының ауданы, атап айтқанда кен орнының орналасуы, аймақтың климаты, электр энергиясымен, техникалық және ауыз сумен қамтамасыз етілуі туралы жалпы мәліметтер келтірілген. Сондай-ақ, кен денелерінің морфологиясы, негізгі кен аймағындағы кварц өзектері, атап айтқанда 5 тік және 9 төмен түсетін өзектер қысқаша сипатталған. Кестеде "Ақбақай" кен орнының қорлары көрсетілген. Сонымен қатар, кен орнының гидрогеологиялық сипаттамасы көрсетілген. Қорытындыда жүйенің екі түрін қолдана отырып, "Ақбақай" кен орнын ашу және өңдеу схемасы сипатталған: тік түсетін талсымдар үшін және көлбеу талсымдарға арналған қабаттық қуақаз.

Негізгі сөздер. "Ақбақай" алтын кен орны, жерасты қазу, кварц-талшықты, қуаты аз кен денесі, игеру жүйесі.

«Akbakai» gold deposit

Z.M.Yussupov, E.E. Iskakov

Abstract. This review article is devoted to the gold deposit «Akbakai». It provides general information on the area of the deposit, in particular the location of the deposit, the local climate, electricity, technical and drinking water. Also briefly described is the morphology of ore bodies, quartz veins within the main ore zone, namely 5 steep cores and 9 gentle veins. The table shows the reserves of the «Akbakai» field. In addition, the hydrogeological characteristics of the deposit are indicated. And in the conclusion the scheme of opening and working out of the deposit «Akbakay» with the use of two types of systems: the shopping of ore for steeply falling cores and under-storey rods for sloping cores is described.

Keywords. Gold ore deposit «Akbakay», underground development, quartz-core, low-power ore body, development system.

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГЛУБОКИМИ КАРЬЕРАМИ, НА ОСНОВЕ СПОСОБОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРЕВЕНЦИИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ, С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Игизбаев Р.К.[1], Игизбаев М.К.[1], Магер А.Н.[2]

[1] ИГД имени Д.А. Кунаева, г. Алматы, Республика Казахстан

[2] ООО КНТЦ «ПроПревГМК», г. Протвино, Московская область, Российская Федерация

h2oenergy19@mail.ru

h2oenergy@mail.ru

anatoliy_mager@mail.ru

Аннотация. Интенсивная разработка месторождений полезных ископаемых ведет к истощению их в приповерхностном уровне формирования месторождений. Для обеспечения потребностей перерабатывающей промышленности рост которой ежегодно растет на 5%, необходимо восполнение запасов полезных ископаемых. Одним из вариантов восполнения запасов полезных ископаемых является увеличение глубины отработки месторождений, что позволит сохранить инфраструктуру городов, и обеспечит работой население РК, где горнодобывающие предприятия являются градообразующими предприятиями. Однако, увеличение глубины отработки на месторождениях сопровождаются проявлениями геомеханических катастроф, связанных с разрушениями, обрушениями и сдвижениями конструкций систем открытой разработки.

В статье рассматриваются проблемы безопасной разработки месторождений, в том числе глубокими карьерами, на основе результатов способов прогнозирования и превенции геомеханических катастроф, позволяющие обеспечить рентабельность горнодобывающих предприятий, снижение проектных и эксплуатационных потерь полезных ископаемых.

Ключевые слова. Линии скольжений, сетка скольжений, геомеханическая катастрофа, борт карьера, откос уступа, прогноз, превенция, проектные и эксплуатационные потери.

Введение. Современные традиционные концепции проектирования основных технологических процессов **основаны** на введении в расчеты усредненных или же значения единичных замеров физико-механических свойств горных пород, однородных математических моделей, и др., **не учитывающие** реальные конструкции тектонических структурных форм, слагающих месторождения. Углы откосов бортов карьера, разрабатываемые на основе традиционных концепций, варьируют в пределах $(29\text{-}55)^0$. [1,2,3,4,5]. Тогда как тектонические структурные формы, подвергаемые очистной выемке при разработке месторождений, представляют собой криволинейно-анизотропные геологические тела, с неоднородным и неравномерным распределением физико-механических и деформационно-прочностных свойств горных пород и их изменчивостью, с наличием в этих телах первичных опасных очагов обрушений. В результате их вскрытия геомеханические катастрофы, связанные с разрушениями, обрушениями и сдвижениями конструкций систем открытой разработки, зачастую с травматизмом и гибелью горнорабочих. И происходят они независимо от соблюдения ЕПБ, ПТЭ, инструкций, наличия современных приборов и оборудований по обеспечению безопасности ведения горных работ. [6,7,8]. Геомеханические катастрофы происходят при проведении очистных работ в опасных очагах обрушений, опасных с точки зрения **самопроизвольного** обрушения руд и вмещающих пород. При этом, самопроизвольное обрушение руд и вмещающих пород может произойти, как на момент отработки опасного очага обрушений, так и значительно позже, когда деформационные процессы в опасном очаге, достигнут критического состояния и массив теряет свою устойчивость. Вскрытие горными работами опасных очагов обрушений, результатами которых являются геомеханические катастрофы провоцируют геомеханические катастрофы на участках карьерных полей, которые первоначально не являлись опасными очагами обрушений. В конечном итоге, это приводит к более крупным по своим масштабам геомеханическим катастрофам. Наиболее опасными проявлениями геомеханических катастроф являются сдвижения геолого-структурных блоков. Эти катастрофы имеют **природное происхождение** и не зависят от предпринимаемых инженерно-техническим составом предприятия мер по обеспечению технической безопасности. В результате происхождения геомеханических катастроф и отсутствие способов отработки

опасных очагов обрушений, в потери списываются значительные объемы разведанных балансовых запасов полезных ископаемых, снижается производительность и как следствие уменьшается рентабельность предприятия.

Для обеспечения рационального использования недр земли, повышения безопасности ведения горных работ, и др., нами разработаны способ проектирования основных технологических процессов при открытой системе разработки основанный на результатах способов прогнозирования и превенции геомеханических катастрф при разработке месторождений открытым и подземным способами, учитывающие при разработке технических проектов реальные физико-механические, деформационно-прочностные свойства тектонических структурных форм слагающих месторождение. [9,10].

Предлагаемая нами научная концепция проектирования основана на учении о геохимии недр Земли, разработанной выдающимися учеными: В.И. Вернадским, Ф.У. Кларком, А.Е. Ферсманом, В.М. Гольдшмидтом и А.П. Виноградовым. Согласно которой месторождения полезных ископаемых представляют *геохимическое поле*. При этом под геохимическим полем понимается в одном случае – поле промышленной концентрации минералов, а в другом же – некоторое структурно-тектоническое поле. В свою очередь, структурно-тектонические поля представляют совокупность или объединение (логическую сумму) множеств геологических тел полезных ископаемых и их вмещающих пород. Геологические тела полезных ископаемых и вмещающих пород представляют совокупность тектонических структурных форм – слоев, мелких геологических складок с системами пересекающихся в них поверхностей тектонических трещин и разделенных разрывными нарушениями, к которым приурочены перечисленные геоструктурные поля (к ним относятся поля: физико-механические, деформационно-прочностные).

Одним из основных утверждений (основанное на опыте) учения о геохимии недр земли является кусочно-непрерывная (взаимно-однозначная и взаимно-непрерывная) связь форм и содержания тектонических структур, то есть форма тектонических структур определяет его геоструктурные поля (содержание: физико-механические, деформационно-прочностные свойства, их численные значения, устойчивость тектонических структурных форм). Поле относительно однородного и равномерного распределения свойств тектонических структур, совместно с множеством дискретно дислоцированным в нем очагов неравномерного с различными максимумами содержания свойств тектонических структур, образует неравномерное и неоднородное поле содержания свойств тектонических структур, что объясняется неравномерностью геометрических форм и неоднородностью состава и строений, образующих карьерное поле тектонических структур: слоев (пластов), мелких складок, трещин и разрывов в них.

Прогнозирование опасных очагов обрушений, опасных с точки зрения самопроизвольных обрушений руд и вмещающих пород, с определением их дислокаций и пространственных конфигураций, то есть, их объемов и граничных контуров, имеющих место по результатам применяемого традиционного технического проекта (схемы вскрытия, системы разработки, др.), будет осуществляться путем построения сеток скольжений (сетка скольжения – следы максимальных касательных напряжений, определяющих устойчивость литологических разностей) в плане, а также в поперечных и продольных проекциях, слагающих месторождение тектонических структурных форм и определяющих устойчивость, физико-механические и деформационно-прочностные свойства литологических разностей руд и вмещающих пород. Устойчивость выработанного пространства при открытой системе разработки не определяются единичными замерами физико-механических и деформационно-прочностных свойств руд и вмещающих пород или же их усредненного значения, а также применениями в расчетах однородных математических моделей, которые применяются при моделировании выработанных пространств открытой разработки, а определяются направлениями и ориентациями поверхностей линий скольжений, или же, что то же самое, следами максимальных касательных напряжений, относительно самого выработанного пространства и массивов нетронутых горных пород, конкретно слагающих месторождение тектонических структурных форм, и которые ограничиваются линиями подошвы и кровли конструкций систем открытой разработки. Изменение направлений и ориентаций линий скольжений в массиве

горных пород относительно выработанных пространств, характеризуют изменения устойчивости, физико-механических и деформационно-прочностных свойств руд и вмещающих пород, вследствие чего расчеты по предлагаемым способам, основываются не на усредненных или же единичных замерах значений этих свойств горных пород, а учитывают направления, значения и изменения вышеуказанных свойств массивов руд и вмещающих пород, которые и определяют устойчивость конструкций выработанных пространств, при внесении их в пространство недр земли подвергаемых выемке.

Целью предлагаемых способов являются обеспечения: максимальной безопасности ведения горных работ, исключающих проявления геомеханических катастроф в выработанных пространствах карьерных полей, путем разработки технических мер по превенции геомеханических катастроф; максимально возможной полноты выемки разведанных запасов полезных ископаемых за счет разработки месторождений, в том числе глубокими карьерами, за счет обеспечения высокой безопасности ведения горных работ; повышение производительности и рентабельности деятельности горнодобывающих компаний; снижение себестоимости добычи 1,0 т полезных ископаемых; и др.

Поставленные цели достигаются путем:

1. Разработки и построения поверхностей сеток скольжений конкретных литологических разностей, слагающих базовое месторождение.

2. Разработанная авторами сетка скольжения, в свою очередь, позволяет:

- районировать карьерное поле по категориям устойчивости, с определением конфигураций и пространственных дислокаций опасных очагов обрушений руд и пород;

- разработать технические меры по превенции геомеханических катастроф, которые сводятся к выбору наиболее рациональных вариантов: схем вскрытия, системы разработки, осей понижения и направлений развития горных работ, очередности отработки геолого-структурных блоков, обеспечивающих устойчивость конструкций систем разработки при ведении открытых горных работ.

3. Безопасную ликвидацию опасных очагов обрушений, если они оставлены в бортах карьера, выполненным по традиционным техническим проектам.

4. и др.

С целью пояснения путей достижения поставленной цели приведен пример по применению предлагаемых способов и технико-экономические расчеты для одного из казахстанских месторождений. На фигуре 1 показаны опасные очаги обрушений (2-14), которые имеют место на примере разработки месторождения традиционным способом, то есть, понижения горных работ по центру месторождения по линии I-I и развитием горных работ в западном и восточном направлениях. И данные опасные очаги обрушений (2-14) присущи только этой системе разработки с понижением горных работ по линии I-I. В дальнейшем построение углов откосов уступов сводится к выбору погоризонтного значения углов откосов уступов и соответствию их углам наклона линий скольжения. Совокупность естественных углов откосов уступов в конечном итоге образует устойчивый угол борта откоса карьера. Нами путем построений сеток скольжений разработаны углы откосов бортов карьера равные: нерабочий угол борта откоса - $\alpha_н=82^0$ и рабочий угол откоса борта карьера - $\alpha_р=66^0$. На рисунке *2* показаны технические мероприятия, позволяющие превенцию обрушений этих опасных очагов, которые путем применения предлагаемых шести осей понижения горных работ, направлений развития горных работ, показанных на рисунке стрелками и путем создания искусственных управляемых опасных очагов обрушений, позволят преобразовать эти первоначальные опасные очаги обрушений (2-14), в безопасные. На рисунке 2 предлагается схема вскрытия данного карьерного поля разрезными траншеями и понижениями горных работ по линиям: I, II, III, IV, V, VI, с указанием их глубин и направлений развитий фронтов горных работ, которые в конечном счете будут формироваться в одну капитальную траншею.

Именно при такой схеме понижения горных работ и совокупности соответствующих им схем направлений развитий фронтов горных работ, последовательности отработки геолого-структурных блоков, будут исключены геомеханические катастрофы в выработанных пространствах карьерных полей.

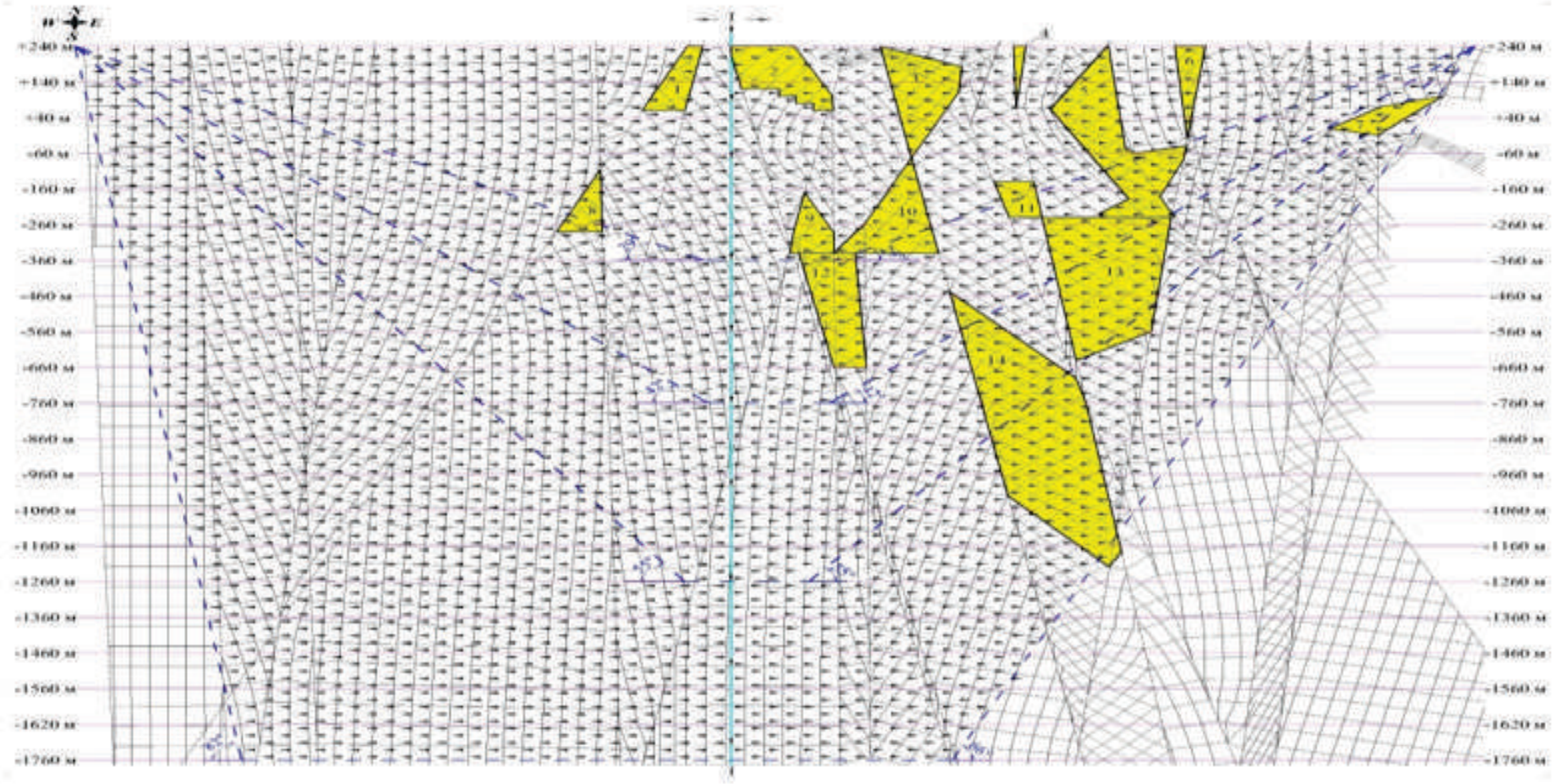


Рисунок 1. Конфигурации и пространственные дислокации опасных очагов обрушений (1-14), имеющие место при разработке данного месторождения согласно типового технического проекта с осью понижения горных работ по центру месторождения, по линии I-I, и развитии направлений фронтов горных работ в западном и восточном направлениях, на проектные глубины, с соответствующими углами откосов бортов карьера, $\alpha=29^0$, $\alpha=55^0$, и их средневзвешенного значения $\alpha=42^0$, а также разработанных по технологии авторов $\alpha_н=82^0$ и $\alpha_р=66^0$.

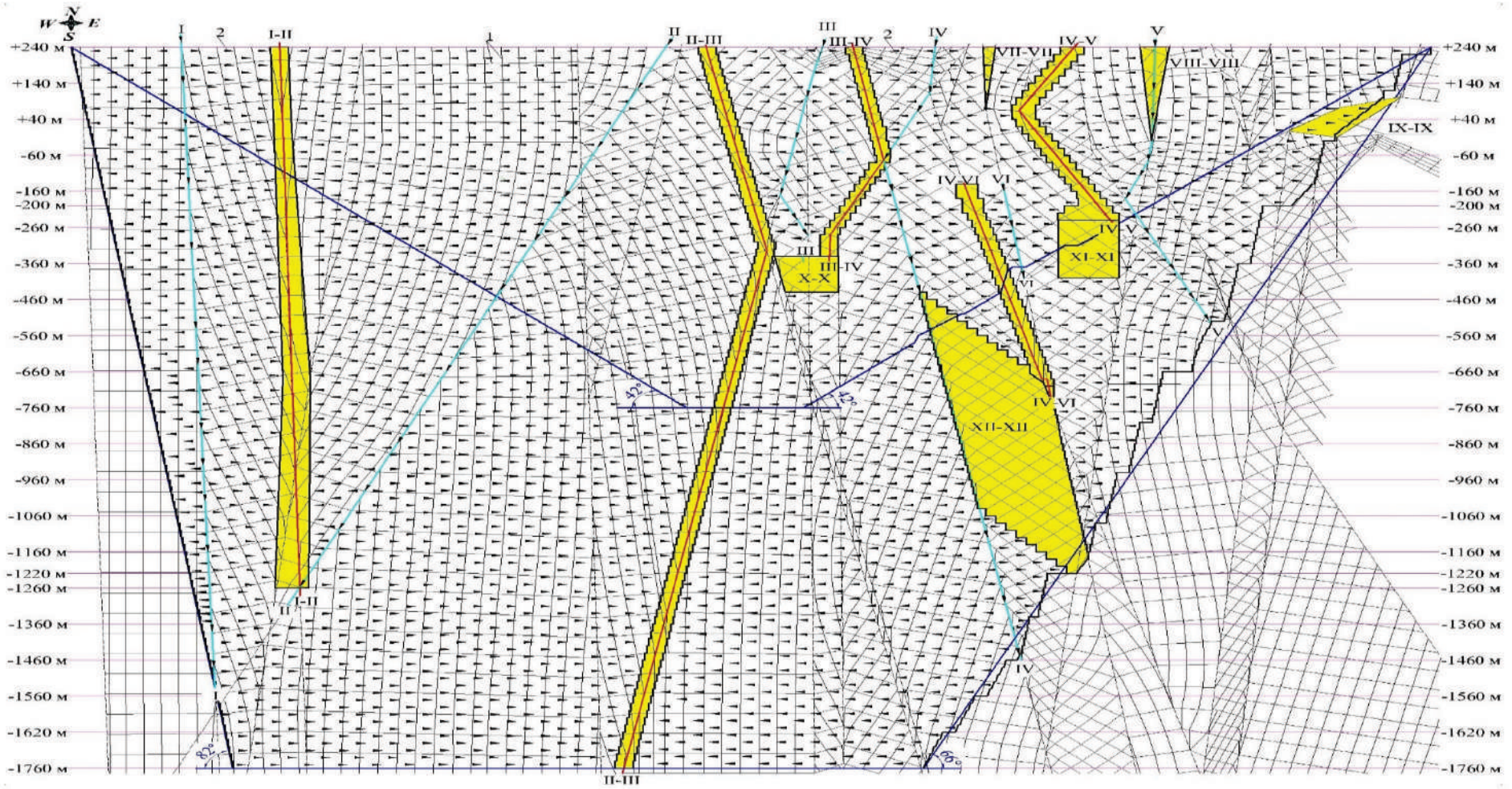


Рисунок 2. Предлагаемые авторами технические меры, применением которых будут исключены гомогенные и/или гетерогенные геомеханические катастрофы при разработке данного месторождения глубоким карьером, с расчетными значениями углов откосов бортов карьеров: $\alpha_н=82^0$, $\alpha_р=66^0$. **Условные обозначения:** 1 –линии скольжений; 2- направления развитий фронтов горных работ; I-I, II-II, III-III, IV-IV, V-V, VI-VI – оси понижений горных работ на участках:
I, II, III, IV, V, VI; (I-II)-(I-II), I-III)- (II-III), (III-IV)- (III-IV), (IV-V)- (IV-V), (IV –VI)- (IV –VI),
VII-VII, VIII-VIII, IX-IX, X-X, XI-XI, XII-XII – искусственные, управляемые опасные
очаги обрушений, разработанные по способу авторов

При отработке данного месторождения, опасные очаги (X-X), (XI-XI), (XII-XII), полностью включены в контур карьерного поля и подлежат их отработке, без оставления этих опасных очагов обрушений в прибортовой части карьерного поля. Авторами создаются искусственные, управляемые опасные очаги: (I-II)-(I-II), (II-III)-(II-III), (III-IV)-(III-IV), (IV-V)-(IV-V), (IV-VI)-(IV-VI), (VII-VII), (VIII-VIII), (IX-IX), (X-X), (XI-XI), (XII-XII), которые легко ликвидируются путем их единовременного погоризонтного взрывания. Углы естественных откосов уступов, при разработанных авторами направлениями развития горных работ, будут преимущественно составлять углы равные 90^0.

В таблице № 1 приведены технико-экономические показатели, получаемые при разработке месторождений полезных ископаемых глубокими карьерами, выполненные авторами, в сравнении с показателями, получаемыми по типовым проектам.

Таблица 1. Технико-экономические показатели получаемые при разработке месторождений полезных ископаемых глубокими карьерами по технологии авторов в сравнении с выполненными по типовым проектам.

	Отработка карьера на глубину 2000,0 м (фигура 2), по технологии авторов, при углах бортов откосов карьера составляющих: рабочий - 66^0 нерабочий - 82^0	Отработка карьера на максимально возможную глубину (фигура 1), по типовым техническим проектам, при углах бортов откосов карьера, составляющих:		
		рабочий - 29^0 нерабочий - 29^0 глубина 600,0 м,	рабочий - 55^0 нерабочий - 55^0 глубина 1500,0 м	рабочий – 42^0 нерабочий – 42^0 глубина 1000,0 м
Объемы добываемой железной руды в контуре карьерного поля, относительно общего объема разведанных балансовых запасов полезных ископаемых, составляющих 6000,0 млн тонн, млн тонн/%	**4601,0/76,6%**	**1007,0/16,8%**	**2497,0/41,61 %**	**1669,0/27,81%**
Объемы полезных ископаемых, списываемых в безвозвратные проектные потери, от общего объема разведанных запасов полезных ископаемых составляющих 6000,0 млн. тонн, млн тонн/%	**1399,0/23,3%**	**4993,0/83,2%**	**3503,0/58,38 %**	**4331,0/72,19%**
Выручка от реализации объемов железной руды, в контуре карьерного поля с содержанием железа 60%, и стоимостью 60долл./1,0тонна, млн. долларов	**276060,0**	**60420,0**	**149820,0**	**100140,0**
Затраты на добычу объемов железной руды, при средней себестоимости 1,0 тонны руды открытым способом равного 15 долларов, млн. долларов	**69015,0**	**15105,0**	**37455,0**	**25035,0**
Валовая прибыль, получаемая от продажи полезного ископаемого извлекаемого из проектного контура карьерного поля, млн. долларов/%	**207045,0/100%**	**45315,0/21,88 %**	**112365,0/54,27%**	**75105,0/36,3%**
Срок отработки запасов железных руд, при современных объемах добычи составляющих 50,0-75,0 млн. тонн/год, год	**92,0 – 61,3**	**20,1 – 13,4**	**50,0 – 33,3**	**33,4 – 22,3**

Выводы.

1. Предлагаемые авторами способы прогнозирования и превенции геомеханических катастроф позволяют обеспечить высокую степень безопасности ведения горных работ, в том числе и при разработке месторождений глубокими карьерами, с исключением негативных проявлений геомеханических катастроф.

2. На основе обеспечения высокой безопасности ведения горных работ достигается максимальная полнота выемки полезных ископаемых открытым способом.

3. Значительно увеличиваются сроки деятельности предприятий, повышается производительность и рентабельность горнодобывающих предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фисенко Г.Л. Предельное состояние горных пород вокруг выработок. - М.: Недра, 1976. - 271 с.
2. Пустовойтова Т.К., Кагермазова С.В. Инженерно-геологическое обеспечение прогноза устойчивости бортов карьеров // Маркшейдерское дело в социалистических странах. - Т. II. - Л.: ВНИМИ, 1988. - С. 250 - 256.
3. Мочалов А.М. Оценка устойчивости бортов карьеров по наблюдаемым деформациям // Совершенствование методов расчета сдвижений и деформаций горных пород, сооружений и бортов разрезов при разработке угольных пластов в сложных горно-геологических условиях: Сб. науч. тр. - Л.: ВНИМИ, 1985. - С. 42 - 52.
4. Сапожников В.Т., Афанасьев Б.Г. Приближенный способ определения параметров устойчивых откосов в массиве с крутопадающей слоистостью // Сдвижение и деформации массива при разработке месторождений с учетом структуры и механических свойств горных пород: Сб. науч. тр. - Л.: ВНИМИ, 1982. - С. 35 - 39.
5. Ракишев Б.Р. Проблема оползней на карьерах / А.С. Ковров, А. У. Кожантов, К. Сейтулы // материалы международной конференции «Форум горняков». Днепропетровск: Изд-во НГУ, 2015 – С. 3 – 9.
6. ПБ 03-498-02 Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом [Текст]: Утверждены Госгортехнадзором России – М.: Госгортехнадзор России, 2003. – 146 с.
7. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. - Л.: ВНИМИ, 1971. - 188 с.
8. Инструкции по расчету устойчивости бортов разрезов при их ликвидации и обеспечению сохранности прилегающих к разрезам территорий. – Л.: ВНИМИ, 1977. - 55 с.
9. Игизбаев К.Б Происхождение, прогноз и превенция гетерогенных геомеханических катастроф в угольных шахтах». [Текст]/ К.Б. Игизбаев, М.К. Игизбаев, А.Н.Магер, Р.К. Игизбаев // Мировая наука – 2017 - №7 (7) – С.117-134.
10. Игизбаев Р.К. Прогнозирование и превенция гомогенных геомеханических катастроф на эксплуатационных карьерах (новая технология). [Текст]/ К.Б. Игизбаев, М.К. Игизбаев // Новости Науки Казахстана – 2019 №1 (139) – С. 58-84.

Тау-кен өндіруші кәсіпорындардың табыстылығын арттыру мақсатында геомеханикалық апаттарды болжау және алдын алу әдістері негізінде ашық кен орындарын, оның ішінде терең карьерлерді игеру.

Игизбаев Р.К., Игизбаев М.К., Магер А.Н.

Андатпа. Пайдалы қазбалар кенорындарын қарқынды игеру кен орындарының пайда болуының жер бетіне жақын деңгейінде олардың сарқылуына әкеледі. Өсімі жыл сайын 5%-ға өсіп отырған өңдеу өнеркәсібінің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін пайдалы қазбалар қорын толықтыру қажет. Пайдалы қазбалардың қорларын толықтыру нұсқаларының бірі тау-кен өндіру тереңдігін ұлғайту болып табылады, бұл қалалардың инфрақұрылымын сақтайды және тау-кен кәсіпорындары қала құрушы кәсіпорындар болып табылатын Қазақстан Республикасының халқын жұмыс орындарымен қамтамасыз етеді. Алайда, кен орындарында тау-кен жұмыстарын жүргізу тереңдігінің артуы ашық әдіспен өндіру жүйелерінің құрылымдарының бұзылуымен, құлауымен және жылжуымен байланысты геомеханикалық апаттардың көріністерімен қатар жүреді.

Мақалада тау-кен өндіруші кәсіпорындардың табыстылығын қамтамасыз етуге, пайдалы қазбалардың жобалық және пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін геомеханикалық

апаттарды болжау және алдын алу әдістерінің нәтижелері негізінде кен орындарын, оның ішінде терең карьерлерді қауіпсіз игеру мәселелері қарастырылған.

Негізгі сөздер. Сырғанау сызықтары, сырғанау торы, геомеханикалық апат, карьер қабырғасы, төбенің еңісі, болжамы, алдын алу, жобалау және пайдалану шығындары.

Development of open pit deposits, including deep pits, based on methods for predicting and preventing geomechanical disasters, in order to increase the profitability of mining enterprises.

Igizbaev R.K., Igizbaev M.K., Mager A.N.

Abstract. Intensive development of mineral deposits leads to their depletion in the near-surface level of deposit formation. To meet the needs of the processing industry, the growth of which is growing annually by 5%, it is necessary to replenish mineral reserves. One of the options for replenishing mineral reserves is to increase the depth of mining, which will preserve the infrastructure of cities and provide jobs for the population of the Republic of Kazakhstan, where mining enterprises are the city-forming enterprises. However, an increase in the depth of mining at the deposits is accompanied by manifestations of geomechanical disasters associated with destruction, collapse and displacement of the structures of open pit mining systems.

The article discusses the issues of safe development of deposits, including deep pits, based on the results of methods for predicting and preventing geomechanical disasters, which make it possible to ensure the profitability of mining enterprises, reduce design and operational losses of minerals.

Keywords. Slip lines, slip grid, geomechanical catastrophe, quarry wall, ledge slope, forecast, prevention, design and operational losses.

ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ УЧАСТКЕ ГАЛАБУЛАК. (КЫЗЫЛТУРУКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ)

С.А.Романов
НУУз им. Мирзо Улугбека, г. Ташкент, Узбекистан
romanovsajfulla8@gmail.com

Аннотация. В основании толщи наблюдается переслаивание кремнистых сланцев и известняков, при относительно равных мощностях отдельных горизонтов и резко подчиненном значении переходных разностей кремнисто-карбонатных пород. Здесь в карбонатной части разреза залегают известняки преимущественно мелкозернистые афанитовые с линзоватыми слойками кремня, а также криноидные известняки, чаще с мелким криноидным детритом. Для горизонтов известняков характерны массивная текстура, реже проявлена толстоплитчатая отдельность. В целом разрез отложений Ходжакурганской свиты состоит из переслаивания кремнистых и карбонатных пород, с большим или меньшим количеством их переходных разностей. В результате исследований микрозондом полированных аншлифов рудовмещающих осадочных отложений на участке Галабулак было установлено широкое развитие гётитизации по пириту, в основном приуроченное к углистым прослойкам в углисто-кремнистых сланцах. Метакристаллы пирита замещаются гётитом, развитом по метакристаллам пирита, установлены окислы никеля, меди, мышьяка, кремния, кальция, серы.

Ключевые слова. Кызылтурукское рудное, гор Чакылкальян, Галабулак, Куштепа, свиты, горизонт, карбонат, разрез, структруры, отложения, линзовидные, формация критерии.

Кызылтурукское рудное поле располагается на западном окончании гор Чакылкальян. Здесь известно месторождение золота Широтное и рудопроявления Галабулаки Куштепа, которые находятся на южном крыле Кызылтурукской антиклинали, осложненном серией продольных разрывов. Рудовмещающими являются отложения ходжакурганской свиты эйфельского возраста. Оруденение представлено кварц-золото-сульфидной формацией типа «минерализованных кварцитов». По В.Д.Цою и др. относится к нетрадиционному апокарбонатому типу золотого оруденения.

Отложения Ходжакурганской свиты залегают в центральной части Кызылтурукского рудного поля, слагают ядро и крылья Кызылтурукской антиклинали и являются рудовмещающими для оруденения кварц-золото-сульфидной формации типа «минерализованных кварцитов». В целом разрез отложений Ходжакурганской свиты состоит из переслаивания кремнистых и карбонатных пород, с большим или меньшим количеством их переходных разностей.

В основании толщи наблюдается переслаивание кремнистых сланцев и известняков, при относительно равных мощностях отдельных горизонтов и резко подчиненном значении переходных разностей кремнисто-карбонатных пород. Здесь в карбонатной части разреза залегают известняки преимущественно мелкозернистые афанитовые с линзоватыми слойками кремня, а также криноидные известняки, чаще с мелким криноидным детритом. Для горизонтов известняков характерны массивная текстура, реже проявлена толстоплитчатая отдельность. Мощность отдельных горизонтов известняков варьирует от 10-30м до 50-100м. Кремнистая часть разреза представлена кремнями с линзоватыми слоями известняков и различными сланцами: однородными кремнистыми, глинисто-кремнистыми, известково-глинисто- кремнистыми. Преобладающие кремнистые сланцы слагают горизонты мощностью от 10-15м до 50-60м.

В верхней части толщи преобладают породы смешанного кремнисто-карбонатного и карбонатно-кремнистого состава и подчиненное количество «чистых» кремнистых и карбонатных пород. В этой части разреза выделяются кремнисто-карбонатные породы массивного сложения, в основной карбонатной массе которой обособляются прослои и линзы кремнистого материала; кремнисто-карбонатные и карбонатно-кремнистые сланцы преимущественно с толстоплитчатой отдельностью. В целом, смешанные породы составляют до 70-80% этой части разреза. Отдельные их горизонты имеют мощность 10-30 м, мощность

же «чистых» разностей и известняков, и кремнистых сланцев преимущественно 5-10м. Общая мощность – 350,0-380,0м

Золотое оруденение встречено в известняках и кремнистых сланцах в фациальном отношении являющихся образованиями центральноотстойного фациального пояса отстойноиловой и отстойнозастойной фациальных зон.

В результате исследований микрозондом полированных аншлифов рудовмещающих осадочных отложений на участке Галабулак было установлено широкое развитие гётитизации по пириту, в основном приуроченное к углистым прослойкам в углисто-кремнистых сланцах. Метакристаллы пирита замещаются гётитом, развитом по метакристаллам пирита, установлены окислы никеля, меди, мышьяка, кремния, кальция, серы.

В слойках углистого вещества и в кварце имеются неравномерно распределенные мельчайшие частицы сульфидов, представленные пиритом, халькопиритом, молибденитом. Здесь же обнаружены апатит, монацит.

В гётите, развитом по металлокристаллам пирита, обнаружено золото с содержанием 0,39% от общего содержания окислов железа. Псевдоморфозы гётита по пириту развиты в участках смятия пород со скоплениями углистого вещества.

В реликтах хлорит-карбонатного материала развиты скопления рутила, халькопирита, сфалерита, пирита.

Рентгеноспектральным анализом в составе хлорит-кремиистых сланцев установлены апатит, ксенотим, кпш, доломит. В ксенотиме установлены следующие элементы: P, A1, Si, V, Gd, Gy. Ho, Er, Yb, Th, U, Cu, Sr, La, Ce, Nd.

В углистоых прослойках кремнистых и углисто-кремнистых сланцев имеются метакристаллы пирита, а также сетчатые пористые разветвления фрамбоидального пирита; обилие глобул, которые соединяются и образуют форму фрамбоидов диагенетического пирита.

К прослоям углистого вещества с агрегатами хлорита приурочены пластинчатые выделения рутила.

Рентгеноспектральным анализом установлено выделение апатита, монацита.

В пирите установлены: 8-53,43%, Mn-0,22%, Fe-45,63%; Ni-0,29%; As-0,29%; Sb-0,14%; Cu-0,13%; Se-0,17%; Te-0,13%; Zn-0,18%.

В рутиле рентгеноспектральным анализом установлены в *%:* Al-0,46; Si-1,95; P-18,26; Ca-37,42; Yb-0,67; O-41,24.

В апатите определены: Si, P, Ca, Yb, O, В монаците P, Ca, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Th, O.

Участок Галабулак является западным флангом месторождения Широтное и на него прямо и непосредственно распространяются локальные поисковые критерии и признаки золотого оруденения, разработанные на этом объекте.

Стратиграфо-литологические критерии. Минерализованные зоны месторождения Широтное локализованы в разрезе кремнисто-карбонатной толщи нижнего структурного яруса. Литологический контроль оруденения с одной стороны связан с особенностями литологического строения рудовмещающих пачек, а с другой - с особенностями деформирования толщи, представленной частым чередованием пород с различными физико-механическими свойствами, уникально благоприятной для формирования ослабленных зон при проявлении сжимающих усилий. В толще переслаивающихся кремнистых и карбонатно-кремнистых сланцев с известняками и кремнисто-карбонатными породами, четко выражена анизотропия физико-механических свойств, приводящая к возможности формирования многочисленных межпластовых срывов, благоприятных для локализации золотого оруденения.

Прямой литологический контроль выражен в приуроченности минерализации в рудовмещающей части разреза преимущественно к породам смешанного карбонатно-кремнистого состава, содержащих линзы и прослои глинистых сланцев, обогащенных эпигенетическим органическим веществом.

Структурные критерии. Рудолокализующие межпластовые срывы в зонах продольного сжатия. В эту совокупность входят:

1) трещины скольжения в крыльях антиклинали, выраженные системой межпластовых срывов;

2) сопряженные пары двух систем разрывов, занимающих диагональное положение относительно оси складки и имеющие левостороннее смещение для широтных разрывов и правостороннее смещение для северо-восточных разрывов;

3) система северо-западных трещин скалывания, оперяющих левосторонние сдвиги.

Взаимосвязанная система указанных разрывов создает тектонический каркас рудного поля, с предположительным привносом рудно-флюидных компонентов по системе северо-восточных разрывов и локализацией оруденения зонах межпластовых срывов в среде с контрастными прочностными свойствами контактирующих пород (хрупкие - пластичные пары).

Кроме того, рудные тела и минерализованные зоны в слепом залегании приурочены к межпластовым срывам, развитым на контактах кремнистых, кремнисто-карбонатных сланцев и известняков. Рудоконтролирующими структурами на западном фланге также являются продольные разрывы длительного развития, осложняющие южное крыло Кызылтурукской антиклинали, ведущей рудолокализующей структурой является широтный разрыв, вмещающий основное оруденение участка.

В рудовмещающей структуре по сближенным зонам межпластовых срывов кремнистые и кремнисто - карбонатные сланцы интенсивно трещиноваты, дислоцированны, перемяты и сопровождаются линейными телами метасоматитов хлорит- серицит- кварцевого состава.

В рудовмещающих кремнистых, кремнисто-карбонатных сланцах гидротермальные изменения представлены окварцеванием, серитизацией, хлоритизацией, пиритизацией, небольшим объемом карбонатных новообразований и альбита. По характеру эндогенной минерализации золотое оруденение участка относится к кварц - золото - сульфидной формации к типу убогосульфидных руд. Текстура руд - тонковкрапленная.

Основная часть золота находится в свободном состоянии в виде тонкой вкрапленности в кварце и тонкодисперсной вкрапленности в сульфидах. Основными минералами являются золото, пирит, марказит, арсенопирит, гетит, гидрогетит. В рудных зонах отмечается повышенное содержание углеродистого вещества. Из нерудных минералов главными являются кварц, кальцит, серицит, альбит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цой В.Д., Королёва И.В., Алимов Ш.П., Сидорова О.А., Верзилина А.В. Нетрадиционны апокарбонатный тип золотого оруденения Узбекистана. Узгеоиновация, 2012, с.70-73.

2. Сидорова О.А., Королёва И.В. Минералого-геохимические особенности апокарбонатного золотого оруденения месторождения Широтное. Узгеоиновация, 2012, с.74-77.

Қарабұлақ учаскесінде алтын кендену.
(Қызылтұрық кен алаңы)

Романов С.А.

Аннотация. Қалыңдығының түбінде кремнийлі тақтатастар мен әктастардың қабаттасуы байқалады, жекелеген горизонттардың салыстырмалы түрде тең қуаттылықтары және кремний-карбонатты жыныстардың өтпелі айырмашылықтарының күрт бағынуы байқалады. Мұнда кесіндінің карбонатты бөлігінде негізінен кремнийдің линзалы қабаттары бар ұсақ түйіршікті афанит, сондай-ақ криноидты әктастар, көбінесе ұсақ криноидты детрит бар. Әктас горизонттары массивті құрылыммен сипатталады, қалың плиталардың бөлінуі сирек кездеседі. Жалпы алғанда, Ходжакурган шөгінділерінің қимасы кремний мен карбонатты жыныстардың қабаттасуынан тұрады, олардың өтпелі айырмашылықтары көп немесе аз. Галабұлақ учаскесіндегі кен сыйымды шөгінді шөгінділердің жылтыратылған аншлифтерін микрозондпен зерттеу нәтижесінде негізінен көмір-кремнийлі тақтатастардағы көмір қабаттарына орайластырылған пирит бойынша гетитизацияның кең дамуы

анықталды. Пирит метакристалдары пирит метакристалдары бойынша дамыған гетитпен алмастырылады, никель, мыс, мышьяк, кремний, кальций, күкірт тотықтары орнатылады.

Негізгі сөздер. Қызылтұрық кені, Шақылқалян таулары, Ғалабұлақ, Күштепа, түзілімдер, горизонт, карбонат, қима, құрылымдар, кен орындары, линза тәрізді, формация

Gold mineralization of the Karabulak site. (Kyzylturuk ore field)

Romanov S.A.

Abstract. At the base of the strata, there is an interlayer of siliceous shales and limestones, with relatively equal capacities of individual horizons and sharply subordinate values of the transition differences of siliceous-carbonate rocks. Here, in the carbonate part of the section, limestones are mainly fine-grained aphanite with lenticular layers of flint, as well as crinoid limestones, more often with fine crinoid detritus. Limestone horizons are characterized by a massive texture, thick-plate separateness is less often manifested. In general, the section of the sediments of the Khojakurgan formation consists of an interlayer of siliceous and carbonate rocks, with more or less of their transitional differences. As a result of microprobe studies of polished anshlifs of ore-containing sedimentary deposits at the Galabulak site, a wide development of pyrite goetization was established, mainly confined to carbonaceous layers in carbonaceous-siliceous shales. Pyrite metacrystals are replaced by goethite developed from pyrite metacrystals, oxides of nickel, copper, arsenic, silicon, calcium, and sulfur are established.

Keywords. Ore, mountains Chakylkalyan, Galabulak, Kushtepa, formations, horizon, carbonate, section, structures, deposits, lenticular, formation

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗУБОЖИВАНИЕ РУДЫ ПРИ ОТРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ ЖИЛ

Мусин А.А.[1], Аманжолов М.Т.[2]
[1]Карагандинский технический университет, Казахстан, г.Караганды
[2]Сатпаев университет, Казахстан, г. Алматы.
muhtar_amanzholov@mail.ru

Аннотация. Целью данной статьи является разработка оптимальных схем бурения взрывных скважин для снижения разубоживания руды при отработке маломощных жил системой подэтажного обрушения. Схема бурения разработана на примере зарубежных опытов и компьютерного моделирования напряженно-деформационного состояния массива. Научная статья посвящается исследованию влияния взрыва на законтурный массив при скважинной отбойке. В публикации приведен детальный анализ результатов численного моделирования. Особое внимание было обращено авторами на результаты компьютерного моделирования при разработке параметров буровзрывных работ.

Последствия разубоживание приводит к увеличению расходов на транспортировку и переработку руды, соответственно увеличивается себестоимость полезного ископаемого. Таким образом, проблема разубоживание руды при отработке маломощных крутопадающих рудных тел системой подэтажного обрушения является актуальной научно-практической задачей как для исследователей, так и для производственников. В статье приведены обоснованные схемы расположения скважин, порядок их взрывания и конструкций зарядов для разных мощностей рудных тел и структурных особенностей, способствующие решение проблемы по снижению разубоживания руды.

Ключевые слова. Разубоживание, влияние буро-взрывных работ, численный анализ, геологический индекс прочности.

Разубоживание руды приводит к потере качества полезных ископаемых в процессе добычи, выражающегося в снижении содержания полезного компонента в добытой минеральной массе по сравнению с содержанием его в разрабатываемой месторождении. Маломощные рудные тела, как правило, имеют сложную структуру с возможными раздувами и пережимами. Эти особенности тонких рудных тел приводят к высоким показателям потерь и разубоживания, которые могут соответственно достигать 80% и более. В таблице 1 показаны примеры показателей некоторых золотодобывающих рудников при разработке тонких рудных тел [1,2].

Таблица 1 – Показатели разубоживания на некоторых рудниках

Название рудника	Мощность рудного тела, м	Ширина очистного пространства, м	Разубоживание руды, %
Карасевский	0,24	1,03	76,6
Пороховский	0,15	1,23	88,0
Бес-Тюбе	0,25	1,15	78,2
Дарасун, Шахта № 10	0,75	0,95	21,1
Имени Кирова	0,3	0,9	66,7
Хаверга	0,65	0,9	28,8
Ниттис-Кумужье	0,2	1,02	80,5

Фактическое разубоживание руды на месторождении Бескемпир достигает до 80%, тогда как проектное не более 35%.

На сегодняшний день практический на всех маломощных месторождениях разубоживание руды является не решенной проблемой. Последствия разубоживание приводит к увеличению расходов на транспортировку и переработку руды, соответственно

увеличивается себестоимость полезного ископаемого. Таким образом, проблема разубоживание руды при отработке маломощных рудных тел является актуальной научно-практической задачей как для исследователей, так и для производственников.

Целью исследования является разработка оптимальных схем бурения при отработке маломощных рудных тел с учетом геомеханических процессов и сейсмического влияние взрыва на законтурный массив.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- построение геомеханической модели на основе численного анализа;
- разработка оптимальных схем бурения по результатам численного анализа для проведения опытно-промышленных испытаний;

В целях снижение разубоживание руды решено исследовать сейсмическое влияние взрыва на законтурный массив с проведением опытно-промышленных испытании на основе компьютерного моделирования. Непосредственно в массиве определен рейтинг массива по Q Бартону [3].

Свойства трещиноватых массивов определены по критерию Хука-Брауна [3] с использованием геологического индекса прочности *GSI* [4]. Геологический индекс прочности *GSI* рассчитывается по формуле:

$$GSI = \frac{52J_r/J_a}{(1+J_r/J_a)} + \frac{RQD}{2} \quad (1)$$

где J_r , J_a – показатели шероховатости и измененности/заполнения трещин по Н. Бартону [5].

Для численного анализа устойчивости массива горных пород необходимо обработать физико-механические свойства горных пород для перехода с образца на массив

. В таблице 2 приведены обработанные физико-механические свойства пород, являющиеся исходными данными для численного анализа.

Таблица 2 - Обработанные физико-механические свойства пород

№ домена	Исходные данные для компьютерного моделирования					
	Результаты обработанных физико-механических свойств пород					
	Прочность на растяжение в массиве $\sigma_р$, МПа	Модуль упругости массива E, МПа	Угол внутреннего трения φ, град	Сцепление C, МПа	Коэф. Пуассона μ	Объемная масса γ , т/м^3
I	0,292	12550,8	48,15	2,614	0,3	2,69
II	0,746	16960	46	3,2	0,3	2,7

На рисунке 1 приведён сравнение фактического разубоживание с результатами численного анализа. По результатам сравнение выявлено, что фактическое разубоживание больше, чем данные, полученные на основе моделирования.

На основе вышесказанного можно утверждать, что разубоживание руды происходит в основном из-за сейсмического влияния взрыва на законтурный массив.

По результатам сравнения фактического разубоживания с результатами моделирования выявлено необходимость внесения корректировки или изменения паспорта БВР в целях снижения влияния взрыва на законтурный массив.

Ниже в рисунках 2-3 приведены сравнение паспортов БВР Австралийского золотодобывающего рудника «Краков» и месторождение Бескемпир для маломощных жил.

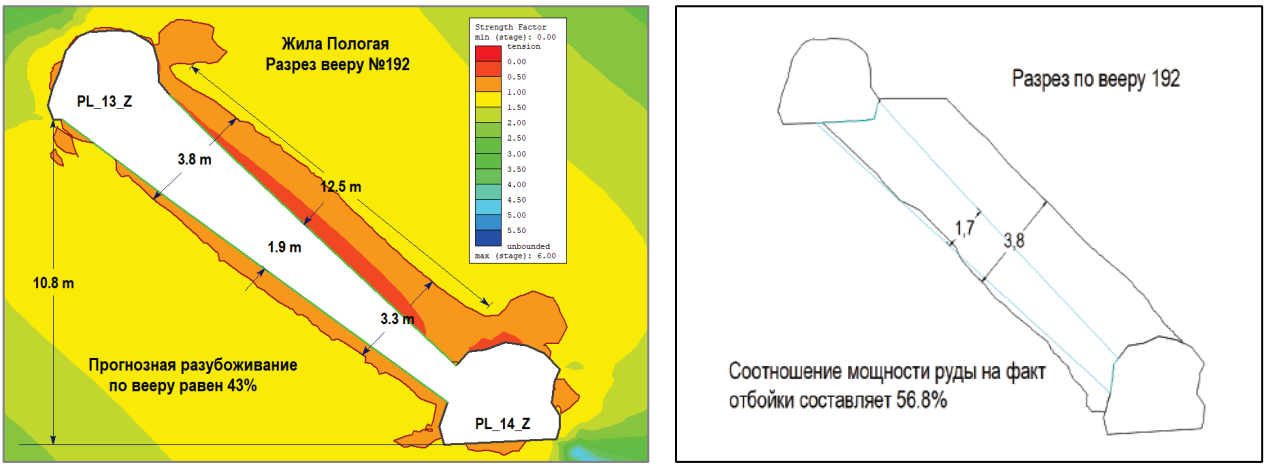


Рисунок 1 – Сравнение прогноз-факта неустойчивых зон

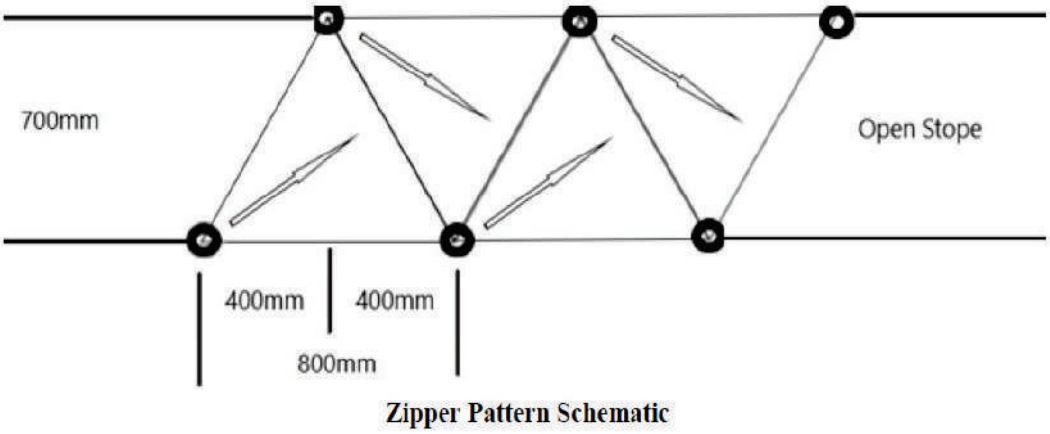


Рисунок 2 – Схема БВР применяемый на руднике Краков (Австралия)

На рисунке 3 приведена схема бурение и отбойки взрывных скважин, применяемые на месторождении «Бескемпир».

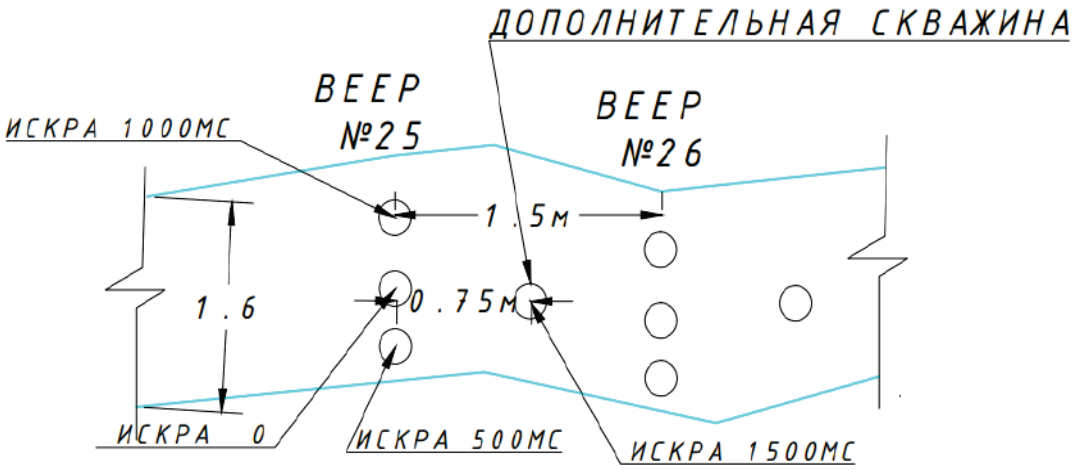


Рисунок 3 – Схема расположение скважин

На основе схем бурения, применяемых за рубежом и с учетом геологических характеристик месторождения Бескемпир запланированы проведение опытно-промышленных испытании нацеленные на снижение сверхпланового разубоживание руды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломоносов Г.Г. Условия рационального применения малогабаритного самоходного оборудования в проектах разработки тонких рудных тел – М.: Горная книга, 2015, – 37 с.

2. Макаров А.Б. и др. Геомеханическое обоснование параметров горных работ при переходе на подземный способ добычи руд Березитового месторождения. - ФТПРПИ, 2016, № 3, с. 27-38.

3. Hoek, E. Practical Rock Engineering (2017). – www.rockscience.com.

4. Hoek, E., Carter, T.G., Diederichs, M.S. (2013). Quantification of the Geological Strength Index chart. - ARMA 13-672.

5. Hutchison, D.J., Diederichs, M.S. (1996). Cablebolting in Underground Mines. - BiTech Publishers Ltd., Canada. – 417 p.

Аз қуатты талсымдарды өңдеу кезінде кенді құнарсыздандыруды зерттеу

Мусин А.А., Аманжолов М.Т.

Аңдатпа. Бұл мақаланың мақсаты-төмен қуатты өзектерді төменгі қабатты бұзу жүйесімен өңдеу кезінде кеннің сарқылуын азайту үшін жарылғыш Ұңғымаларды бұрғылаудың оңтайлы схемаларын жасау. Бұрғылау схемасы шетелдік тәжірибелер мен массивтің кернеулі-деформациялық күйін компьютерлік модельдеу мысалында жасалған. Ғылыми мақалада жарылыстың ұңғымалық жарылыс кезіндегі контурлық массивке әсерін зерттеуге арналған. Басылым сандық модельдеу нәтижелерін егжей-тегжейлі талдайды. Авторлар бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін әзірлеу кезінде компьютерлік модельдеу нәтижелеріне ерекше назар аударды.

Құнарсызданудың салдары кенді тасымалдауға және қайта өңдеуге жұмсалатын шығыстардың ұлғаюына әкеледі, тиісінше пайдалы қазбаның өзіндік құны артады. Осылайша, төмен қуатты тік құламалы кен денелерін қазу кезінде кенді байыту мәселесі зерттеушілер үшін де, өндірушілер үшін де өзекті ғылыми-практикалық міндет болып табылады.

Негізгі сөздер. Құнарсыздану, қуаты аз кендер, бұрғылау-жару жұмыстары, ұңғыма, жарылыстың әсері, контурлық массив, сандық талдау, игеру жүйесі, массив қасиеттері, геологиялық беріктік индексі.

Reduction of ore during the mining of low-power veins by the system of under-storey caving

Musin A.A., Amanzholov M.T.

Abstract. The purpose of this article is to develop optimal schemes for drilling blast wells to reduce the dilution of ore during the development of low-power veins by a system of sub-storey collapse. The drilling scheme is developed on the example of foreign experiments and computer modeling of the stress-strain state of the array. The scientific article is devoted to the study of the impact of the explosion on the structural array during borehole drilling. The publication provides a detailed analysis of the results of numerical modeling. Special attention was paid by the authors to the results of computer modeling in the development of drilling and blasting parameters.

Consequences dilution leads to an increase in the cost of transportation and processing of ore, respectively, the cost of minerals increases.

Keywords. Dilution, low-power ores, drilling and blasting, well, explosion effect, structural array, numerical analysis, development system, properties of the array, geological strength index.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДООТДАЧИ С ПОМОЩЬЮ ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА ШАХТЕ «СОКОЛОВСКАЯ»

Ж.К. Кулбаева
Satbayev University, Казахстан, Город Алматы
Kulbaeva.zhamilya@mail.ru

Аннотация. Объектом исследования являются водопритоки из верхних водоносных горизонтов прибортового горного массива и их влияние на состояние внутрикарьерных дренажных устройств и подземного дренажного комплекса шахты «Соколовская». Переход на систему отработки с принудительным обрушением руды, привело к образованию воронок на поверхности, в которых скапливаются значительные объемы воды. Так, в октябре 2005 года произошел порыв воды и песчано-глинистых отложений в выемочный блок выработки горизонтов минус 260 м и минус 330 м, что привело к полной остановке ведения горных работ на шахте «Соколовская». В этой связи, основным мероприятием для рационального ведения горных работ на шахте является поддержание дренажной системы. В процессе работы проанализирована горнотехническая ситуация, проведена гидродинамическая прочистка горизонтального трубчатого дренажа протяженностью 1 км, а также проведены опытные работы по бурению горизонтальных скважин.

Ключевые слова. Соколовское месторождение, горизонтальный трубчатый дренаж, горизонтальная скважина, засоры, гидродинамическая промывка, водосбросная скважина, водоносный горизонт, водопритоки.

Основная часть. Целью работы является повышение эффективности работы дренажных систем внутрикарьерных устройств и подземного водопонизительного комплекса шахты «Соколовская».

Методы исследования: анализ горно-геологических условий шахты «Соколовская», анализ геофизических исследований для получения максимальной эффективности работы дренажной системы, замеры водопритоков на выходах из горизонтального трубчатого дренажа до и после прочистки труб, гидродинамическая прочистка труб, а также бурение горизонтальных скважин.

Подземный дренажный комплекс Соколовского карьера включает два шахтных ствола шахта «Южная-2» и «Южная-Вентиляционная. С поверхности в штреки пробурены сквозные фильтры, оборудованные фильтрами на меловой водоносный горизонт, а также есть система водосбросных скважин. Из штрека на меловой водоносный горизонт пробурены восстающие скважины.

Водопонизительная система Соколовского карьера состоит из внутрикарьерных дренажных устройств и подземного дренажного комплекса.

Анализ режимных наблюдений пробуренным на меловой и палеозойский горизонты показывает увеличение уровней воды на южном борту по меловому водоносному горизонту, что объясняется снижением притоков к восстающим скважинам и сквозным фильтрам и недостаточной компенсацией притока к прибортовым дренажам. Водопритоки по палеозойскому водоносному горизонту значительно увеличились в 3-3,5 раза.

Прочистка закрытого трубчатого дренажа, которые находятся на западном и северном бортах Соколовского карьера повысило фильтрационные характеристики действующей дренажной системы и снизило обводненность рыхлых отложений неоген - олигоценого горизонта и мелового водоносного горизонта, непосредственно выходящих в борта карьера.

Бурение горизонтальных скважин позволило исследовать и проверить возможность эффективного осушения мелового водоносного горизонта путем создания искусственных дренажа.

Для определения закольматированности горизонтального трубчатого дренажа и влияния кольматации на водопритоки выбрано 6 (шесть) обособленных участков на верхних горизонтах западного борта. Вся длина экспериментального участка составляет 1000 м.

Вертикальные колодцы из четырех бетонных колец трубчатого горизонтального дренажа, заполнены водой в нижней части на большинстве исследованных участков. (Рисунок 1).

Максимальная глубина заполнения колодцев водой на меловом горизонте составило 2,5 м от дна, а по олигоценовому - 1,5 м. Максимальная глубина заиленности колодцев достигла 0,5 м.



Рисунок 1 – Фрагмент органо - минерального материла и состояние колодца горизонтального трубчатого дренажа

Таким образом, абсолютно все участки трубчатого дренажа были прочищены, и все засоры устранены. В среднем закольматированные участки в трубах дренажа составляли первые метры.

Дренажные воды горизонта +80 м перехватываются трубчатой дренажной системой. Следует отметить, что после прочистки горизонтального дренажа протяженностью 300 метров водоприток скважины увеличился на 3,8 м^3/час. За сентябрь 2021 г. прирост водопритока относительно июля 2021 г. составил 13,5 м^3/час. Таким образом, результат от прочистки закрытого дренажа значительно эффективен, что привело к увеличению водопритока на локальном участке.

Методом гидродинамической очистки увеличена эффективность работы горизонтальный трубчатого дренажа. Увеличив водотоки по дренажным канавам снизилась обводненность бортов Соколовского карьера. При реализации исследований протяженности закольматированных участков из труб и колодцев были устранены иловые отложения, грязь, корневища растений.

Горизонтальные скважины были пробурены на глубину от 22,0 (первая скважина) до 30,0 метров (2-5 скважины).

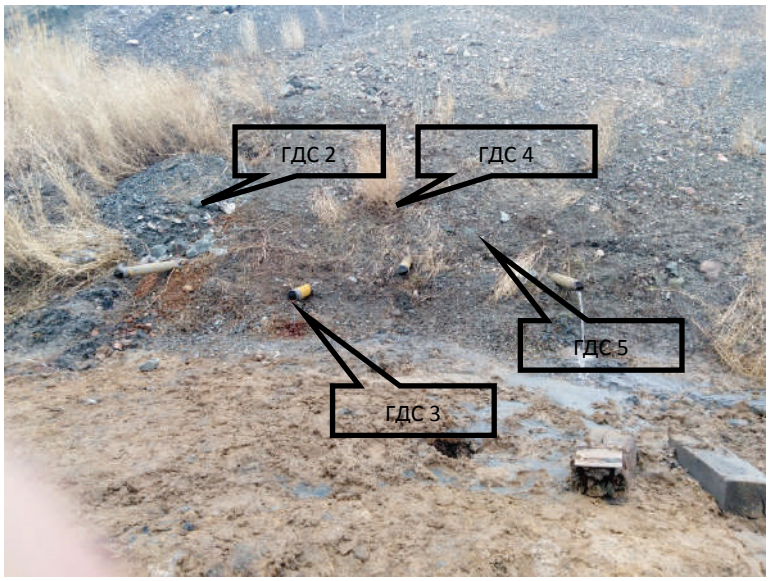


Рисунок 2 – Горизонтальные дренажные скважины (ГДС)

Из рисунка 2 хорошо видно, что, несмотря на близкое расстояние между скважинами, результативность работы каждой скважины меняется в широком диапазоне от нуля до 1,0 м^3/час. Это указывает на то, что при проведении данного вида работ следует выбирать место бурения с помощью имеющихся методов (к примеру, наземная геофизика) для повышения эффективности их работы. Первая горизонтальная дренажная скважина дала нулевой эффект, поскольку попала в глину.

В таблице 1 приведены показатели пробуренных скважин, а также показатели аналогичных скважин, пробуренных на Сарбайском карьере в прежние времена. Как видно из таблицы, удачно пробуренные скважины имеют сопоставимые параметры и могут выступать в качестве дополнительного дренажа с уступов борта карьера.

Таблица 1 – Показатели дебита воды горизонтальных скважин на Соколовском карьере.

Номера горизонтальных скважин	**Дебит, л/с**	**Дебит, м^3/час**	**Место расположения скважин**	**Примечание**
1	0	0,01	гор.+85 восток	пробурена на глину
2	0,016	0,06	гор.+85 восток	
3	0,058	0,21	гор.+85 восток	
4	0	0,02	гор.+85 восток	пробурена на глину
5	0,256	0,92	гор.+85 восток	

В итоге оценено состояние горизонтального трубчатого дренажа, осуществлен прогноз водопонижения в прибортовом массиве верхних горизонтов Соколовского карьера, даны рекомендации по поддержанию эффективного водоотлива на верхних горизонтах и рекомендации по снижению обводненности восточного борта с помощью горизонтальных скважин. Увеличена пропускная способность дренажа, который снизит обводненность верхних водоносных горизонтов и приведет к повышению устойчивости уступов верхних горизонтов Соколовского карьера.

Выводы. Использование метода гидрадинамической очистки в карьере существенно увеличила эффективность существующего дренажного комплекса, увеличив водоприток на 13,5 м^3/ час. В закольматированных участках труб и колодцев были удалены иловые отложения, грязь, корневища растений. Материал, которым заполнены трубы, превратились в монолитные твердые куски. В среднем длина закольматированных участков в трубах дренажа составляли до метра, а наиболее протяженный участок достиг 10 м.

Вертикальными скважинами определены рабочие интервалы водоносного горизонта на исследуемом участке, а горизонтальные скважины показали достаточно высокую водоотдачу мелового горизонта 1,21 м^3/час.

ЛИТЕРАТУРА

1 Сарбайское РУ АО «ССГПО». Реконструкция Соколовского карьера с целью поддержания Мощности. Геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения. Инженерная защита территории / Проект. Том 5// АО «Гипроруда». Санкт Петербург – 2021.

2 Сарбайское РУ АО «ССГПО». Реконструкция Соколовского карьера с целью поддержания Мощности. Технологические решения (горная часть, технологический транспорт и отвальное хозяйство, техника безопасности и промышленная безопасность) / Проект. Том 6.1 // АО «Гипроруда». Санкт Петербург – 2020.

3 Отчет о научно-исследовательской работе «Повышение эффективности работы существующего дренажного комплекса и осушения мелового водоносного горизонта с проведением исследований по его емкостным свойствам и степени водоотдачи» / промежуточный 1 этап // ТОО «ИГД Казахстан». Астана – 2021.

Соколовская кенішіндегі құбырлы дренажды және көлденең ұңғымаларды пайдалану арқылы судың жоғалуын зерттеу

Ж.К.Кулбаева

Аңдатпа. Зерттеу объектісі борт маңы тау сілемінің жоғарғы су тұтқыш жиектеріндегі су ағындары және олардың карьерішілік дренаждық құрылғылардың және "Соколовская"шахтасының жерасты дренаждық кешенінің жай-күйіне әсері болып табылады. Көшу жүйесін пысықтау еріксіз құлап түскен кен, әкелді білімі шұңқырлардың бетіндегі, онда скапливаются едәуір су көлемі. Сонымен, 2005 жылдың қазан айында минус 260 м және минус 330 м Горизонт өндіру кен блогына су мен құмды-сазды шөгінділер жарылды, бұл Соколовская шахтасында тау-кен жұмыстарын жүргізуді толық тоқтатуға әкелді. Осыған байланысты шахтада тау-кен жұмыстарын ұтымды жүргізу үшін негізгі іс-шара дренаж жүйесін қолдау болып табылады. Жұмыс барысында тау-кен техникалық жағдайы талданды, ұзындығы 1 км гори-зонтальды құбырлы дренажды гидродинамикалық тазарту жүргізілді, сондай-ақ көлденең ұңғымаларды бұрғылау бойынша тәжірибелік жұмыстар жүргізілді.

Негізгі сөздер.Соколов кен орны, көлденең құбырлы дренаж, көлденең ұңғыма, бітелулер, гидродинамикалық жуу, су төгетін ұңғыма, Сулы қабат, су ағындары.

Investigation of water loss using tubular drainage and horizontal wells at the “Sokolovskaya mine”

Zh.K.Kulbayeva

Abstract. The object of the study is water flows from the upper aquifers of the pribortovy mountain massif and their influence on the condition of the intra-barrier drainage devices and the underground drainage complex of the Sokolovskaya mine. The transition to a mining system with forced collapse of ore, led to the formation of craters on the surface, in which significant volumes of water accumulate. So, in October 2005, there was a rush of water and sandy-clay sediments into the excavation block of mining horizons minus 260 m and minus 330 m, which led to a complete stop of mining operations at the Sokolovskaya mine. In this regard, the main measure for the rational conduct of mining operations at the mine is the maintenance of the drainage system. In the course of the work, the mining situation was analyzed, hydrodynamic cleaning of the horizontal tubular drainage with a length of 1 km was carried out, and experimental work on drilling horizontal wells was carried out.

Keywords. Sokolovskoye field, horizontal tubular drainage, horizontal well, blockages, hydrodynamic flushing, spillway well, aquifer, water flows.

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ - ОДНО ИЗ КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНЕ

Нурпеисова М.Б., **Рысбеков К.Б.**
Satbayev University. Алматы, Республика Казахстан
k.rysbekov@satbayev.university
m.nurpeissova@satbayev.university

Аннотация. В статье **р**асммотрены основные тенденции развития «зеленой» экономики в мире и о Концепции перехода нашего государства к этой экономике. Показано, что «зеленая» экономика способствует устойчивому развитию страны. Подведены предварительные результаты работ проводимые Казахским национальным исследовательским технический университет имени К.И.Сатпаева по ресурсосбережению и разработке новых технологий по переработки техногенных отходов с получением товарной продукции. Утилизация отходов горно-металлургических комплексов позволяет снизить техногенную нагрузку на окружающую среду и обеспечить рациональное использование вторичного сырья. Приведены планируемые научные работы ученых ГМИ имени Бйконураова совместно Центральной лабораторией сертификации строительных материалов (ЦеЛСИМ) по ресурсосбережению и разработкке новых технологий по переработки техногенных отходов для получения востребованных стротельных материалов.

Ключевые слова: отходы производства, переработка, вторичное сырье, экологическая безопасность.

Сегодня вся страна отмечает день рождения великого сына Казахскойземли, выдающего ученого XX века академика АН СССР К.И.Сатпаева. Каныш Имантаевич был и остается отцом казахстанской науки. И не случайно в день его рождения -12 апреля 1961 года с превосходства системы образования, науки и техники. И поэтому этот день -12 апреля в Казахстане утвержден днем работников науки.

Горный инженер-геолог Каныш Имантаевич с особой заботой относился к использованию богатств недр, обратил внимание на важность и необходимость комплексного использования полезных ископаемых. Еще в 1962 году он обратил внимание на обеспечение наиболее полной отработки всех запасов из недр, разработку эффективной технологии переработки руд и техногенных минеральных образований (ТМО) [1].

В настоящее время, когда интенсивность влияния человека на процесс освоения недр Земли огромна, принципы, заложенные академиком Сатпаевым в своем учении о комплексности освоения богатств недр, звучат как никогда актуально. Земля, недра и окружающая среда - общая забота человечества. И особая часть этой ответственности возлагается на ученых и специалистов в области освоения земных недр, призванных обеспечивать рациональное их использование и экологическую безопасность.

Напряженная, а в ряде случаев критическая экологическая ситуация - это сигнал о не соблюдении гармонии во взаимодействии при освоении недр. Литосфера, и особенно ее верхняя часть, стала объектом наиболее чувствительных антропогенных нагрузок. В первую очередь это результат вторжения человека в область земных недр.

В последние десятилетия во многих странах мира, в том числе и в Казахстане, особую актуальность приобрел переход к «зеленой» экономике, т.е. эффективному использованию природных ресурсов и повышению благополучия граждан Казахстана через диверсификацию экономики и создание новых рабочих мест, улучшение условий жизни для наших граждан.

На территории Республики, по данным Государственного кадастра, в отвалах, хвостохранилищах и накопителях предприятий горнопромышленного производства заскладировано около 30 млрд.т. промышленных отходов, в том числе: 72% - отвальные породы вскрыши и некондиционных руд, 20% - отвальные хвосты обогащения, 8% - прочие отходы. При годовом выходе промышленных отходов 1 млрд.т. полезно используется не более 100 млн.т. Остальная часть загрязняет окружающую среду, постепенно накапливаясь в ней [2].

По данным органов Государственного контроля и надзора за природными ресурсами доля используемых отходов по республике составляет 18-20%. Например, в 2007 г. процент

утилизации отходов составил 16%, в 2008 г. – 18,98%, а в 2009г. – 20%. Однако этот показатель в недавнем прошлом в промышленности бывшего СССР составлял 29%. Остается он крайне низким и по сравнению с мировой практикой. В западной Европе (Франция, Германия, Италия, Англия) этот показатель составляет до 58%, в Северной Америке (США,Канада) – до 63%, в Японии – до 87%, Китае – до 37%.

Таким образом, накопленные отходы являются, с одной стороны, главными загрязнителями окружающей среды, а с другой стороны представляют собой ценные продукты, потенциально пригодные для переработки и вторичного использования с получением товарной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Для разработки и реализации эффективных природоохранных мероприятий по обращению с отходами необходимо иметь достоверную информацию о воздействии их на природные экосистемы: поверхностные, подземные воды, воздушную среду и нарушенности земель в отраслевом масштабе при возрастающем объеме производства. Обобщенные материалы позволят получить объективную информацию о состоянии экосистем в исследуемом регионе и наметить приоритетные природоохранные мероприятия, внедрение которых будет способствовать снижению вредного воздействия на окружающую среду.

В год 123 –летие Сатпаева, учеными ГМИ Satbayev University поставлено решение основных задач долгосрочного экологически устойчивого развития республики, таких как снижение рисков деградации окружающей среды и исчерпания природных ресурсов, ликвидации накопленных отходов производства, внедрение современных чистых технологий на производстве [2].

Существующее состояние ГМК РК характеризуется снижением эффективности производства вследствие ухудшения горно-геологических условий разрабатываемых месторождений и необходимости обеспечения экологической безопасности при освоении недр. При освоении недр (добыче полезных ископаемых) формируются экологически опасные зоны воздействия отходов, происходит отчуждение огромных территорий земель, вывода из оборота площадей, существенно превышающих площади горных выработок.

В горно-металлургическом комплексе (ГМК) РК за многие годы накоплены большие объемы отходов вскрышных пород, хвостов обогащения, шлаков. Миллионы тонн вредных веществ выбрасываются в атмосферу и сотни миллионов кубических метров загрязненных сточных вод сбрасываются в водные бассейны. Все это приводит к серьезным экономическим, социальным и экологическим проблемам.

Масштабы воздействия отходов **(***техногенные минеральные образования***)** производств на окружающую среду сопоставимо с геологическими процессами. *Техногенные минеральные образования (ТМО*) представляют собой скопления отходов горнодобывающей, металлургической, энергетической и химической промышленности, содержащие полезные компоненты или полезные ископаемые.

Основная масса горнопромышленных отходов в Казахстане образуется в горнодобывающих предприятиях (73%), на обогатительных фабриках (25%) и металлургических заводах (2%). По современным оценкам на предприятиях горнопромышленного комплекса Казахстана накоплено свыше 30 млрд. тонн промышленных отходов и занимают огромные территории (более 150 кв. километров площади). Ежегодно количество промышленных отходов возрастает приблизительно на 1,5 млрд. тонн и в тоже время уровень использования ТМО в настоящее время является низким.

Если говорить подробнее, то в соответствии со ст. 13 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» ТМО, содержащие полезные компоненты, относятся к полезным ископаемым. А по Налоговому кодексу, ТМО причисляются и к категории «отходов», поскольку взимается плата за их размещение на полигонах. Ведь не может же один и тот же объект рассматриваться и как отходы, и как месторождение. Здесь ТМО должны рассматриваться как вторичное сырье. И если ТМО классифицировать как вторичное сырье и, рассматривать на них права собственности, то появится возможности их перерабатывать.

Как появляются права собственности на ТМО то быстро их перерабатывают и/или вывозят. Это известно из практики.

Эта проблема несогласованность государственных стратегий наряду с проблемами в законодательстве, решена Президентом РК Касым-Жомартом Токаевым, объединившим министерства экологии, геологии и природных ресурсов в одно Министерство. И Глава государства поставил перед новым министерством повысить инвестиционную привлекательность сферы вывоза и переработки отходов.

Очевидно, что развитие человеческого общества невозможно без взаимодействия с окружающей средой, а, следовательно, и воздействия на природу без использования природных ресурсов. Однако стала очевидной настоятельная необходимость проведения фундаментальной реструктуризации современных технологий природопользования. Это связано с тем, что отраслевое деление ответственности за производимые отходы не позволяет создать достаточно эффективную систему комплексного обращения с отходами производства, обеспечивающую максимально возможное использование промышленных отходов в качестве вторичного сырья (производства дополнительных материалов).

Необходимость освоения (переработки) ТМО диктуется тем, что ТМО занимают огромные территории легко сдуваемый материал, являются источником повышенного экологического риска для регионов ГМК. Постоянное увеличение объемов образующихся в горнодобывающей и перерабатывающей промышленности различных видов отходов и складирования их в хранилищах и опыт использования таких объектов в промышленности позволяет рассматривать их как источники для получения вторичного сырья и строительных материалов.

Цель нашей работы — рассмотреть возможность комплексного использования ТМО в районах размещения горнопромышленных отходов. Для определения возможности использования техногенных источников в качестве вторичных минеральных ресурсов необходимо проведение комплекса работ по их изучению и переработке [3].

*Задачи работы***:**

1. Съемка ТМО для картирования и определения их фактических объемов;

2. Отбор проб ТМО для исследования их состава с участием заказчика;

2. Проведение исследований ТМО с целью определения направления их утилизации;

3. Совершенствование и внедрение технологий разработки ТМО с комплексным извлечением ценных компонентов.

4.Разработка технологии получения эффективных строительных материалов, каких как: создание оснований для автомобильных дорог; производство строительного кирпича; - производство кремнеземного компонента для производства портландцементого производства; производство шлакоблоков; получение ячеистого бетона; получение декоративных и облицовочных строительных мате*риалов*.

5. Изготовление опытно-промышленной партий изделий.

Для осуществления работы будут задеиствованы подразделении ГМИ:

- для определения занимаемых площадей и объемов ТМО - комплекс современных маркшейдерско-геодезических приборов (роботизированный электронный тахеометр, лазерный 3D сканер, дроны, аэрофотосъемка с БПЛА- беспилотные летательные аппараты) и программные обеспечения (кафедра МДиГ под руководством Э.О.Орынбасаровой);

- для определения физико-механических и химических свойств ТМО - современные лабораторные оборудования(«DerivatographQ-1500 D» фирмы МОМ (Венгрия), модернизированный программным обеспечением; Дифрактометр рентгеновский ДРОН-3М на Cu-излучении**,** модернизированный программным обеспечением; Спектрофотомер «SpecordM 80» CarlZeissJena; Поляризационный микроскоп «Альтами ПОЛАР 3» (ЦеЛСИМ-филиал кафедры МДиГ под руководством М.Б.Нурпеисовой и З.А. Естемесова);

- для извлечения полезных компонентов – лаборатории кафедры металлургии и обогащения полезных ископаемых (под руководством М.Б.Барменшиновой);

- для получения строительных материалов - Центральная Лаборатория сертификационных испытаний строительных материалов (ЦеЛСИМ - филиал кафедры МДиГ под руководством З.А.Естемесова и Ш.Ш.Бекбасароа).

Таким образом, переработка ТМО может стать перспективным направлением развития бизнеса в Казахстане и внести важный вклад в улучшение экологической обстановки.

Переработка Техногенных минеральных образований обеспечит:

1. Сокращение расходов на поиски новых и разведку эксплуатируемых месторождений;
2. Сохранение истощающихся минеральных ресурсов в недрах, так как запасов полезных компонент, накопившихся в отходах ГОКов, достаточно чтобы удовлетворить потребности на многие десятилетия вперёд;
3. Повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки уже добытого сырья, являющегося, по существу, готовым полупродуктом;
4. Улучшение условий труда, так как техногенные месторождения расположены на поверхности Земли.
5. Производство дешёвых стройматериалов (песок, щебень, гравий, цемент, материал для отсыпки дорожного полотна, строительства плотин, дамб, и т.д.), а из шлаков - (брусчатка, тюбинги, плитки, бордюрный камень и т.д.),
6. Было бы ещё более экономически обоснованным, если бы крупные ГМК последовательно создали бы при себе дочерние строительные предприятии. Тогда наши ГМК в дальнейшем могут быть вовлечены в государственные проекты по строительству малоэтажного и доступного жилья
7. Наконец, освобождение занимаемых им земель и их рекультивацию и ликвидацию источников загрязнения окружающей среды, улучшая тем самым экологическую обстановку вокруг действующих предприятий.

Ожидаемый эффект **(***технологический, экономический, социальный и экологический)*

Технологический эффект. В рамках реализации государственной программы индустриально-инновационного развития РК в области охраны окружающей среды рассматриваются различные способы переработки отходов производства путем внедрения безотходной технологии.

Новизна работы - разработка инновационных технологий, позволяющих повысить степень комплексности и экологической безопасности освоения недр техногенных минеральных образований (ТМО) – это есть развитие индустриально-инновационной мощи государства, бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде [4,5].

Экономический эффект – выпуск дополнительных строительных материалов и изделий».

Социальный эффект: создание новых рабочих мест в окрестностях действующих ГМК за счет работы вновь созданных производств по утилизации ТМО; улучшение условий труда, так как ТМО расположены на поверхности Земли.

Экологический эффект: улучшение экологической обстановки; сокращение новых земельных площадей, отводимых под отвалов; уменьшение или исключение затраты, связанные с ликвидацией экологических последствий складирования отходов; привлекательность и стабильность инвестиций в данную сферу.

ЛИТЕРАТУРА

1.Сатпаев К.И. Исследования АН Казахстанак по комплексному использованию рудных цветных мет аллов //вестник АН КазССР, 1962.-№26-с.3-11.

2. Rysbekov K.Б., Nurpeisova M.B., Bek A.A. Use of enrichment waste for obtaining building materials// 4th International Scientific and Technical Internet Conference “Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural reso

3 Yestemesov Z.A., Bek A.A., M.B.Nurpeissova M.B. Installation mixtures based on limestone tailings/// News of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan- Series chemistry and technology. Vol. 1, 2022, pages 94-101.

4. Указ Президента РК от 30 мая 2013 года № 577 «О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике».

5. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 гг.: раздел 5. Основные направления, пути достижения поставленных целей, подразделе 1.5. Развитие технологий и инноваций; 1.10. Развитие секторов обрабатывающей промышленности.

Қалдықтарды өңдеу- қазақстанда «жасыл» экономиканы дамытудың негігі бағыттарының бірі

Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б.

Аңдатпа. Мақалада әлемдегі «жасыл» экономиканың дамуының негізгі тенденциялары және мемлекетіміздің осы экономикаға көшу тұжырымдамасы қарастырылған. «Жасыл» экономика елдің тұрақты дамуына ықпал ететіні көрсетілген. Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық ғылыми-зерттеу техникалық университетінде ресурс үнемдеу және тауарлық өнім шығару арқылы техногендік қалдықтарды қайта өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу бойынша жүргізіліп жатқан жұмыстардың алдын ала қорытындылары шығарылған.

Тау-кен металлургиялық кешендердің қалдықтарын кәдеге жарату қоршаған ортаға техногендік жүктемені азайтуға және қайталама шикізатты ұтымды пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Байқоңыров атындағы мемлекеттік медицина институты ғалымдарының Құрылыс материалдарын сертификаттаудың Орталық зертханасымен (ҚМСОЗ) бірлесіп ресурстарды үнемдеу және сұранысқа ие құрылыс материалдарын жасап шығару үшін техногендік қалдықтарды өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу бойынша жоспарланған ғылыми жұмыстары ұсынылды.

Негізгі сөздер. өндіріс қалдықтары, қайтадан өңдеу,екіншілік шикізат, экологиялық тұрақтылық

Waste processing is one of the key directions green economy development in kazakhstan

Nurpeisova M.B., Rysbekov K.B.

Abstract. Utilization of waste from mining and metallurgical complexes makes it possible to reduce the technogenic load on the environment and ensure the rational use of secondary raw materials. The planned scientific work of scientists from the Baikonuraov State Medical Institute together with the Central Laboratory for Certification of Building Materials (TseLSIM) on resource saving and the development of new technologies for the processing of man-made waste to obtain demanded building materials is presented.

Utilization of waste from mining and metallurgical complexes makes it possible to reduce the technogenic load on the environment and ensure the rational use of secondary raw materials. The planned scientific work of scientists from the Baikonuraov State Medical Institute together with the Central Laboratory for Certification of Building Materials (TseLSIM) on resource saving and the development of new technologies for the processing of man-made waste to obtain demanded building materials is presented.

Keywords: production waste, processing, secondary raw materials, environmental safety.

НОВЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДАМИ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

Б.Б. Имансакипова[1], Э.О.Орынбасарова[1], О.О. Сдвижкова[2], Ш.К.Айтказинова[1], Д.А.Шоганбекова[3]

[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

[2]Национальный технический университет «Днепровская политехника» г. Днепр, Украина

[3]Международная образовательная корпорация, Казахстан, г. Алматы

imansakipova@mail.ru

Аннотация. Методы космической радиолокационной интерферометрии по своему потенциалу являются эффективным инструментом мониторинга за состоянием земной поверхности. Вместе с тем, атмосферные задержки радиолокационного сигнала представляют собой один из основных источников ошибок метода и могут маскировать фактические смещения земной поверхности. В работе предлагается новый подход к снижению влияния атмосферных эффектов на интерферометрическую фазу на основе прямого исключения атмосферного фазового сдвига из каждого радиолокационного сигнала интерферометрической пары. Подход основан на физических принципах и законах распространения электромагнитных волн в различных средах, которые установливают взаимосвязь между истинным расстоянием от объекта наблюдения до спутника и измеренного локацией.

Техногенное воздействие на горный массив может формировать на земной поверхности участки, находящиеся в состоянии неустойчивого равновесия в стадии возможного вовлечения в процесс провалообразования. По внешним признакам они не отличаются от других и поэтому не фиксируются инструментальным мониторингом.

Такое развитие ситуации может закончится непрогнозируемым возникновением кризисной ситуации в неожиданное время, в неопределенном месте земной поверхности месторождения в виде ее просадки или провала.

Ключевые слова: деформация, интерференция, точность, фазовый сдвиг, показатель преломления, атмосферные задержки.

Примерами такого развития ситуации являются горные предприятия Китая, ЮАР, Чили, Украины, России и Казахстана (шахта «Шахтерская-Глубокая», «Mponeng», «Western Deep Levels Mine», «Witwatersrand», «Красноярская» ОАО «СУЭК-Кузбасс», АО «Казахмыс», месторождения Риддер-Сокольное, Верхнекамское и др), где наблюдаются провалы на земной поверхности, не прогнозируемые по нормативным методикам [1]. Примеры реализации такой ситуации приведены на рисунке 1.

Особенно это актуально для индустриальных городов, где исторически промышленные поселения развивались вместе и на базе горно-металлургической промышленности, часто имея общие границы.

Тенденция носит общемировой характер, сопровождающийся ростом интенсивности непрогнозируемых негативных проявлений на земной поверхности разрабатываемых месторождений и на других территориях [2].

Это указывает на острую необходимость организации непрерывного мониторинга за состоянием земной поверхности всего месторождения.

Традиционные методы высокоточного нивелирования по профильным линиям, глобальные системы позиционирования (GPS) при высокой точности имеют существенный недостаток, так как не могут охватить наблюдением одновременно всю поверхность. В отличие от них, методы космической радиолокационной интерферометрии (КРИ) могут одномоментно накрывать космоснимком все месторождение и поэтому являются эффективным инструментом для обнаружения признаком провалообразования. В тоже время, атмосферные эффекты представляют собой один из основных источников ошибок космической радиолокационной интерферометрии и которые могут маскировать фактические смещения земной поверхности, что существенно ограничивает их практическое использование.



а) б)



в) г)

Рисунок 1. Провалы земной поверхности
а) город Риддер (Риддер-Сокольное месторождение),
б) город Березники и в) территория дачного поселка города Соликамск (Верхнекамское месторождения калийно-магниевых солей), г) провал в Гватемале

Радиолокационные сигналы задерживаются при прохождении через тропосферу, особенно во влажной части задержки из-за водяного пара в атмосфере, который является основным источником ошибок интерферометрического радара с синтезированной апертурой (InSAR) при картировании движений земной поверхности [3]. Колебания давления, температуры и относительной влажности в тропосфере приводят к ошибкам до 15–20 см на интерферограмме и часто могут быть намного больше, чем интересующие сигналы. В работах [6,7,8] показано, что, за счет удаления стратифицированной тропосферной задержки развертки, значительно улучшается компромисс между длинноволновыми сигналами деформации и различными источниками шума. Следовательно, смягчение атмосферных артефактов InSAR имеет решающее значение для изучения низкоамплитудных, длинноволновых полей деформации, например, вызванных накоплением межсейсмической деформации или постсейсмическими движениями.

На основании динамического характера тропосферы были предприняты многочисленные попытки количественной оценки и смягчения тропосферных эффектов InSAR, которые обычно делятся на два типа. Первый - охарактеризовать статистические свойства фазовых задержек и отделить стохастический шум от сигналов движения земли, включая суммирование интерферограмм SAR. Для этого необходим корреляционный анализ между интерферометрическими фазами и топографией [4], пространственно-временная фильтрация временных рядов, и анализ степенного закона. Их главное преимущество в том, что не требуется никаких внешних данных. Однако, как суммирование, так и пространственно-временная фильтрация игнорируют, что задержки в тропосфере не распределены по Гауссу, и они могут ухудшить временное разрешение измерений InSAR и замаскировать полезные геофизические сигналы.

Второй тип смягчения воздействия тропосферы - это коррекция атмосферных эффектов с использованием внешних наборов данных, включая метеорологические данные [5]. Для этого используются спектрорадиометр среднего разрешения (MODIS), спектрометр изображений с

разрешением MEdium, численные модели погоды, такие как от Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды [6], (ECMWF) и Глобальная система позиционирования, (GPS). MERIS и MODIS предоставляют карты водяного пара с высоким пространственным разрешением со среднеквадратичным соглашением 1,0–1,2 мм по данным радиозондов и GPS , но они ограничены наличием облаков.

Профили атмосферы Земли демонстрируют различную степень стратификации в широком диапазоне вертикальных масштабов, что может внести долгосрочную погрешность в оценки скорости накопления деформации [7]. При рассмотрении локальных масштабов (таких как интерферограмма) эта стратификация может быть существенно нарушена тропосферной турбулентностью.

Таким образом известные методы смягчения тропосферных эффектов предполагают осуществление снижения влияния атмосферных неоднородностей на интерферометрическую фазу на стадии обработки интерферограммы на основе выделения атмосферных помех по результатам статистической обработке серии интерферограмм или прогнозного установления метеорологических условий на момент зондирования. Методы сложны в практической реализации и по своим возможностям не позволяют полностью исключить влияние атмосферных помех на интерферограмму.

В связи с этим в работе предлагается подход, к снижению влияния атмосферных эффектов на интерферометрическую фазу прямым исключением атмосферного фазового сдвига из радиолокационного сигнала, принципиально отличающиеся от известных. Это логически вытекает из того, что интерференционная фаза является результатом наложения фаз двух разновременных радиолокационных снимков, получаемых при различных метеорологических условия. Прямое исключение атмосферного фазового сдвига из радиолокационного сигнала основывается на физических принципах его образования и которые определяют отклонение истинных расстояний от спутника до объекта наблюдения и измеренных локацией.

При прохождении радиоволны в атмосфере происходит ее ослабление, так как часть ее энергии затрачивается на возбуждение колебаний электронов. Частично она поглощается переходя в кинетическую энергию атома, т.е. во внутреннюю энергию вещества. Частично возвращается излучению в виде вторичных когерентных волн, порождаемых электронами и распространяющимися по всем направлениям. В случае однородной среды вторичные волны гасят друг друга во всех направлениях, кроме направления распространения первичной волны.

Вторичные волны не поглашает друг-друга в боковых направлениях только в неоднородной среде. В этом случае волны, дифрагируя на неоднородности среды соизмеримых с длиной волны дают практический равномерные распределение интенсивности по всем направлениям. Неоднородностями при распространения радиоволн в атмосфере являются гидрометеоры (облако, дождь, снег, град, туман), локализованные в тропосфере. Таким образом, для методов КРИ необходимо учитывать два вида ослабления сигнала-поглащение и рассеяния. При поглашении часть энергии радиоволн превращается в тепловую энергию, а при рассеивании перераспределяется в пространстве в направлениях от личных от заданного. Эффект ослабление наиболее заметен для радиоволн сантиметрового диапазона, включающий рабочие частоты радиолокационной интерферометрии. Это предопределяет необходимость учета такого ослабления на амплитуду сигнала при расшифровки интерферограмм. Расчет коэффициента ослабления в рамках разнонаправленности процессов обусловленных процессами поглашения и рассеивания зависит от множества внутренних и внешних факторов, таких как физическое состояние и структура каждого из метеоров включая форму, размеры и хаотичность распределения их составляющих является сложной задачей. Задача может решаться только на идеализированных моделях с получениям результатов на оценочным уровне и поэтому на практике амплитуда радиосигнала определяется экспериментально в момент его приема спутником.

На ряду с потерей части своей энергии электромагнитная волна изменяет направление распространения в результате преломления на границах неоднородностей атмосферы такие как гидрометеоры атмосферы, фазовую скорость v и длину волны λ. Величина изменения этих параметров волны зависит от абсолютного показателя преломления атмосферы n, отражающего ее свойства и состояние, в том числе метеоусловия в которых она находится:

$$\lambda=\frac{\lambda_0}{n} \quad \text{и} \quad \nu=\frac{c}{n}\ , \tag{1}$$

где λ_0- длина, с-скорость волны вакууме

Показатель преломления изменяется по всей траектории распространения радиосигнала и, особенно, в верхней части тропосферы при встречи с гидрометеорами. В связи с этим, здесь и далее под показателям преломления подразумевается его средней значение. В отличии от них, частота колебания волны ω остается неизменной. В этих условиях, когда скорость и длина волны могут быть разными для каждого радиолокационного сигнала интерференционный пары физически корректно фазу интерферограммы представлять в постоянных величинах ω, с и λ_0:

$$\Phi_{12} =\omega \left(\frac{S_2}{V_2} - \frac{S_1}{V_1}\right)\ , \tag{2}$$

где S_1 и S_2 длины пути, проходимые от спутника до объекта наблюдения и обратно, разновременными радиолокационными волнами со скоростями V_1 и V_2 в атмосфере, соответственно, с показателями преломления n_1 и n_2 на момент их регистрации радаром.

Заменив в (2) $\frac{\omega}{c}$ через $\frac{2\pi\nu}{c}=\frac{2\pi}{\lambda}$:

$$\Phi_{12}=\frac{2\pi}{\lambda_0}(n_2 s_2 - n_1 s_1)=\frac{2\pi}{\lambda_0}\Delta L, \tag{3}$$

где $\Delta L=n_2 s_2 - n_1 s_1)= L_2 - L_1$ является оптической разностью хода, равная разности оптических длин путей, проходимых каждой из волн. Влияния рефракции радиоволн в атмосфере мало по сравнению с ошибками связанными с моделью геоида или аппаратных помех. В этом случае, длина пути пройденная волной будет равна удвоенному расстоянию между спутникам и объектом наблюдения R, соответственно $S_1= 2R_1$ и $S_2= 2R_2$. С учетом этого, выражение (3) можно представит в виде:

$$\Phi_{12} = \frac{4\pi}{\lambda_0}(n_2 R_2 - n_1 R_1)\ , \tag{4}$$

Фазовая составляющая $\Phi_{\text{деф}}$ интерференционной фазы, отражающая величину смещения земной поверхности Δr между двумя повторными снимками в традиционном представлении имеет вид

$$\Phi_{\text{деф}}=\frac{4\pi}{\lambda}(r_2 - r_1) = \frac{4\pi}{\lambda}\Delta r\ , \tag{5}$$

где r_1 и r_2-наклонные дальности от спутника до объекта наблюдения в разновременных положения радара. Сравнение (4) и (5) указывает на принципиальное несоответствие интерпретации фазы в традиционном отображении (5) с ее физической моделью (4), построенной строго в соответствии с физическими законами, описывающими природу явления. Это несоответствие указывает на некорректность традиционного подхода к расчету интерферограммы. Почленное сравнение фазы в обоих представлениях указывает, во-первых что $r_1=n_1 R_1$ и $r_2=n_2 R_2$, во-вторых что источникам некорректности является принятие в неявном виде утверждения равенства фазовой скорости волны в атмосфере скорости света вакууме. Это следует из соотношения r и R и равенством $\lambda=\lambda_0$. И подтверждается следующим, если фазовая скорость волны принимается равной скорости света, то за время задержки t волна будет проходит расстояние от спутника до объекта наблюдения определяемое локации r=ct/2. При фактической скоростью v за это же время пройдет истинное расстояние между ними R=vt/2. Откуда следует, что r=cR/v=nR или:

$$n = \frac{r}{R} \quad , \tag{6}$$

где n-среднее значение показателя преломления атмосферы по всей трассе распространения радиолокационной волны вдоль наклонной дальности. Скоротечность сканирования ограниченной территории, такой как земная поверхность месторождения позволяет считать на время съёмки состояния прилегающей к ней атмосферы стабильным (замороженным), включая стратифицированные и турбулентные составляющие. Из этого следует инвариантность среднего значения показателя преломления в пределах телесного угла сканирования, опирающегося на территорию исследования. Для определения показателя преломления в соответствии с (6) необходимо знать истинное R и измеренное локацией r расстояние между спутником и объектом наблюдения. Метаданные интерферометрического радара содержит координаты спутника (x_c, y_c, z_c) и наклонную дальность r до объекта сканирования. Определение координат земной поверхность отображённой на радиолокационном изображений может выполнятся методами радиолокационной фотограмметрии или интерферометрии. Учитывая важность определение среднего значения показателя преломления по всему пространству атмосферы над месторождением, для определения истинного расстояния будет использоваться тестовый участок (подспутниковый полигон) координаты ($x_{\text{п}}$, $y_{\text{п}}$, $z_{\text{п}}$) которого будут вычислены прецизионными методами надземного позиционирования. Истинное расстояние R по координатам полигона и спутника вычисляется следующим образом:

$$R = \sqrt{(x_c - x_{\text{п}})^2 + (y_c - y_{\text{п}})^2 (z_c - z_{\text{п}})^2} \quad , \tag{7}$$

В двухпроходной съемке, для каждого прохода спутником на момент сканирования тестового участка фиксируются координаты спутника и, соответственно определяются значения r_1 и r_2 , R_1 и R_2 вычисляются по (6) показатели преломления n_1 и n_2 .

Используя найденные значения n_1 и n_2 , в соответствии с (4), выражению (5) для *ij*-ой интерферограммы можно придать вид

$$\Phi_{\text{деф}}(ij) = \frac{4\pi}{\lambda}\left(\frac{r_j}{n_2} - \frac{r_i}{n_1}\right) \tag{8}$$

Очевидно, что нормирование наклонной дальности определяемой локацией к показателю преломления позволяет исключить из фазовой составляющей $\Phi_{\text{деф}}$, отражающей величину смещения атмосферное влияние.

Таким образом выделения в интерференционной фазе составляющей $\Phi_{\text{атф}}$, представляющей фазовый напек за счет различных длин оптических путей и за различия в показателях преломления при разновременной съемке месте со сложными технологиями и инструментами направленными на ее коррекцию становятся неактуальными. Подход не требует установления метеорологических условий на момент сканирования и создания метеокарт, что значительно упрощает его практическую реализацию.

Оригинальность и перспективность такого подхода к снижения влияния атмосферных помех на интерферометрическую фазу предопределяет возможность создания нового научного направления по принудительному смягчению иных помех в независимости от природы их возникновения.

«*Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки МОН РК (Грант №AP08053410, AP09261035)*

ЛИТЕРАТУРА

1. Панжин А.А., & Сашурин А.Д., & Панжина Н.А., & Мазуров Б.Т. (2016). Геодезическое обеспечение геодинамического мониторинга объектов недропользования. Вестник СГУГиТ, № 4(36), 26-39. Электронный режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/geodezicheskoe-obespechenie-geodinamicheskogo-monitoringa-obektov-nedropolzovaniya.

2. Yaobin Sheng, & Linlin Ge, & Yunjia Wang, & Chris Rizos. (2012). Differential radar interferometry and its application in monitoring underground coal mining-induced subsidence. https://www.researchgate.net/publication/228376970_Differential_radar_interferometry_and_its_application_in_monitoring_underground_coal_mining-induced_subsidence
3. Hooper, A., Bekaert, D., Spaans, K., Arıkan, M., 2012. Recent advances in SAR interferometry time series analysis for measuring crustal deformation. Tectonophysics 514, 1–13.
4. Ferretti, A., Fumagalli, A., Novali, F., Prati, C., Rocca, F., Rucci, A., 2011. A new algorithm for processing interferometric data-stacks: SqueeSAR. IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 49 (9), 3460–3470.
5. Jolivet, R., Grandin, R., Lasserre, C., Doin, M.P., Peltzer, G., 2011. Systematic InSAR tropospheric phase delay corrections from global meteorological reanalysis data. Geophys. Res. Lett. 38 (L17311).
6. Walters, R.J., Elliott, J.R., Li, Z., Parsons, B., 2013. Rapid strain accumulation on the Ashkabad fault (Turkmenistan) from atmosphere-corrected InSAR. J. Geophys. Res. Solid Earth 118 (7), 3674–3690.
7. Reuveni, Y., Bock, Y., Tong, X., Moore, A.W., 2015. Calibrating interferometric synthetic aperture radar (InSAR) images with regional GPS network atmosphere models. Geophys. J. Int. 202 (3), 2106–2119.

Ғарыштық радиолокациялық интерферометрия әдістерімен жер бетінің деформацияларын өлшеу дәлдігін жақсартудың жаңа тәсілі

Б.Б. Имансакипова, Э.О.Орынбасарова, О.О.Сдвижкова, Ш.К.Айтказинова, Д.А.Шоганбекова

Аңдатпа. Ғарыштық радарлы интерферометрия әдістері жер бетінің жай-күйін бақылаудың тиімді құралы болып табылады. Оған қоса, радиолокациялық сигналдың атмосфералық кідірістері әдіс қателіктерінің негізгі көздерінің бірі болып табылады және жер бетінің нақты ығысуын бүркемелеуі мүмкін. Жұмыста интерферометриялық жұптың әрбір радиолокациялық сигналынан атмосфералық фазалық ығысуды тікелей алу негізінде атмосфералық әсерлердің интерферометриялық фазаға әсерін төмендетудің жаңа тәсілі ұсынылады. Бұл тәсіл физикалық принциптер мен электромагниттік толқындардың әртүрлі ортада таралу заңдылықтарына негізделген, олар бақылау объектісінен спутникке дейінгі нақты қашықтық пен өлшенген орналасу арасындағы байланысты орнатады.

Тау массивіне техногендік әсер жер бетінде тұрақсыз тепе-теңдік жағдайында болатын учаскелерді қалыптастыруы мүмкін. Сыртқы белгілері бойынша олар басқалардан ерекшеленбейді, сондықтан аспаптық мониторингпен бекітілмейді.

Жағдайдың мұндай дамуы күтпеген уақытта, кен орнының жер бетінің белгісіз жерінде, оның шөгуі немесе сәтсіздігі түрінде болжанбаған дағдарыс жағдайының пайда болуымен аяқталуы мүмкін.

Негізгі сөздер: деформация, интерференция, дәлдік, фазалық ығысу, сыну көрсеткіші, атмосфералық кідірістер.

A New Approach to Increasing the Accuracy of Earth Surface Deformation Measurements by Space Radar Interferometry Methods

B.B. Imansakipova, E.O.Orynbasarova, O.O. Sdvizhkova, Sh.K.Aitkazinova, D.A.Shoganbekova

Abstract. The methods of space radar interferometry in their potential are an effective tool for monitoring the state of the earth's surface. At the same time, atmospheric delays in the radar signal are one of the main sources of errors in the method and can mask the actual displacements of the earth's surface. The paper proposes a new approach for reducing the influence of atmospheric effects on the interferometric phase based on the direct elimination of the atmospheric phase shift from each radar signal of an interferometric pair. The approach is based on the physical principles and laws of propagation of electromagnetic waves in various media, which establish the relationship between the true distance from the object of observation to the satellite and the measured location.

Technogenic impact on the mountain range can form areas on the earth's surface that are in a state of unstable equilibrium at the stage of possible involvement in the process of sinkhole formation. According to external signs, they do not differ from others and therefore are not recorded by instrumental monitoring.

Such a development of the situation may end with the unpredictable occurrence of a crisis situation at an unexpected time, in an uncertain place on the earth's surface of the deposit in the form of its subsidence or failure.

Keywords: deformation, interference, accuracy, phase shift, refractive index, atmospheric delays.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГОВЫХ КЛАССИФИКАЦИЙ ПОРОДНЫХ МАССИВОВ

Ш.К.Айтказинова[1], О.О. Сдвижкова[2], Б.Б. Имансакипова[1], Д.В. Бабец[2], Г.С.Шакиева[1].

[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

[2]Национальный технический университет «Днепровская политехника» г. Днепр, Украина

shina.a@mail.ru

Аннотация. В статье выполнен обзор известных классификаций массивов горных пород, которые основаны на оценке их структурных особенностей с помощью введения специальных индексов (рейтингов). Показаны принципы перехода от образца горной породы к массиву при оценке физико-механических свойств пород. Продемонстрировано практическое применение рейтинговой системы GSI и обобщенного критерия прочности Хока-Брауна для определения зон неупругих деформаций вокруг выработки, пересекающей крупное геологическое нарушение. Показаны результаты численного моделирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород для участков трассы горизонтальной подземной выработки с различной степенью структурной нарушенности. Механические свойства неоднородного породного массива в значительной мере зависят от природы, ориентации и протяженности разрывов сплошности в массиве горных пород, которые имеют место на указанных структурных уровнях неоднородности.

Ключевые слова. *Классификации породных массивов, трещиноватость, критерий прочности, численное моделирование.*

Породный массив, как природная система, обладает высокой степенью неупорядоченности, в которой в зависимости от размеров изучаемой области можно выделить четыре масштабных уровня неоднородности [1]:

- микроскопический: среда рассматривается на уровне кристаллов, размер элементов неоднородностей составляет 10^{-8} – 10^{-5} м;
- субмакроскопический: среда рассматривается на уровне элементарного объема литологической разности, размер элементов неоднородностей составляет 10^{-5} – 10^{-2} м;
- макроскопический: среда рассматривается на структурном уровне, размеры элементов неоднородностей составляют 10^{-2} – 10^{-1} м;
- мегаскопический: среда рассматривается как сложно структурное образование, обладающее текстурой и находящиеся под действием гравитационных и тектонических сил; размер элементов неоднородностей составляет более 1,0 м.

Первые два уровня изучает физика горных пород, два последующих – предмет исследований механики горных пород.

Испытываемое горными породами всестороннее сжатие или последующая цементация приводят к некоторому восстановлению связности по поверхностям разрыва сплошности, поэтому они чаще всего обладают некоторым сцеплением и сопротивлением отрыву и называются уже не трещинами, а поверхностями ослабления. Однако уже в начальной стадии деформирования массива горных пород по поверхностям ослабления возникают новые разрывы сплошности – трещины. Трещиноватость, как элемент структуры, является одной из характерных особенностей породного массива.

Роль естественных трещин в изменении механической характеристики массива горных пород являлась предметом многолетних исследований коллективов ученых разных стран. При деформировании больших областей массива (линейные размеры которых на порядок больше линейных размеров блоков, ограниченных смежными трещинами) структурные ослабления небольшой протяженности не являются поверхностями скольжения и разрыва непрерывности деформаций и смещений, а являются лишь элементами структуры массива горных пород, снижающими прочность породного массива. При этом отличие прочности пород в образце и массиве может быть весьма значительным [2].

На предположении о существенности этого различия основаны известные мировые классификации горных пород, развиваемые начиная со второй половины 20-го века.

Выходным значением для систематизации породных массивов являются рейтинговые показатели, учитывающие перечисленные выше особенности структурной ослабленности породных массивов.

Наиболее используемые классификации породных массивов приведены ниже.

1.Классификация «Показатель качества породы - Rock Quality Determination (RQD)»

Для количественной оценки качества горных пород по данным кернового бурения Д. Дир разработал концепцию метода RQD [1]. Показатель определяется как отношение суммы длин кусков керна L_i (длиной более 10 см) к общей его длине L.:

$$RQD = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_{i(Li>10см)}}{L}. \quad (1)$$

RQD является основным индикатором зон трещиноватости горных пород. На сегодняшний день этот показатель используется в качестве стандартного параметра в большинстве мировых рейтинговых систем оценки качества породного массива. Этот показатель имеет принципиальное значение для других систем и классификаций массива горных пород, но как самостоятельная величина не удовлетворяет нуждам геомеханики, так как не связан с прогнозом геомеханических характеристик: перемещений пород, размера и конфигурации зон разрушения, нагрузки на крепь.

2.Классификация «Рейтинг породного массива - Rock Mass Rating (RMR)»

Концепция рейтингового критерия устойчивости массива горных пород RMR разработана З.Бенявским [3]. Данная классификация основана на введении следующих исходных параметров: значение предела прочности на одноосное сжатие породного образца, значение рейтинга RQD для исследуемой области массива, среднее расстояние между трещинами, состояние поверхности трещин, а также наличие водопритоков и влажность приконтурных пород. Максимальное значение рейтинга массива составляет 100 балов, что соответствует «идеальному» состоянию породного массива. Значение рейтинга уменьшается в зависимости от состояния поверхности трещин, направления падения и простирания трещин по отношению к ориентации подземной выработки. В зависимости от полученного значения рейтинга породный массив относится к одному из классов массива горных пород, для которого приведены рекомендации по креплению подземных выработок.

Кроме этого, рейтинг RMR может быть использован для определения модуля деформации и предела прочности на одноосное сжатие. Прямые эмпирические соотношения между рейтингом RMR и свойствами массива горных пород приведены в [4]:

$$E_m = 0{,}0097RMR^{3{,}4} \ \ (МПа) \quad (2)$$

$$\sigma_{cm} = 0{,}0016RMR^{25} \ \ (МПа) \quad (3)$$

Приведенные формулы могут использоваться при решении задач геомеханики аналитическими или численными методами.

3.Геологический индекс прочности - Geological Strength Index (GSI) и критерий Хока-Брауна

Наиболее системно рейтинговые показатели использованы Хоком и Брауном [5] для применения эмпирической теории прочности в геомеханических расчетах. Ими предложен критерий прочности пород в сложном напряженном состоянии:

$$\sigma_1' = \sigma_3' + \sqrt{m_{\mathrm{i}}\sigma_{\mathrm{c}}\sigma_3' + s_{\mathrm{i}}\sigma_{\mathrm{c}}^2}, \quad (4)$$

где σ_1', σ_3' - главные напряжения; m_i и s_i – материальные константы, получаемые из испытаний образцов горных пород в сложном напряженном состоянии; σ_c – предел прочности на одноосное сжатие породного образца.

Однако, основной идеей разработки эмпирического критерия Хока-Брауна является необходимость корректного перехода от свойств лабораторного образца к свойствам породного массива. Для определения констант *m* и *s*, характеризующих реальный породный массив, первоначально был использован описанный выше индекс *RMR* (табл. 1).

Таблица 1 – Определение констант m и s в критерии Хока-Брауна с использованием рейтинга RMR

Нарушенный породный массив (откосы)	Ненарушенный (блочный, связанный) породный массив (подземные выработки)
$m = m_i e^{\frac{RMR-100}{14}}$	$m = m_i e^{\frac{RMR-100}{28}}$
$s = e^{\frac{RMR-100}{6}}$	$s = e^{\frac{RMR-100}{9}}$

Для реального массива горных пород значения констант критерия Хока-Брауна удовлетворяют неравенствам: $0 \leq s < 1$ и $m < mi$.

Этот подход дал возможность с большей достоверностью определять свойства породного массива, основываясь на свойствах образцов, полученных в лабораторных условиях, что, в свою очередь, увеличивает достоверность определения геомеханических параметров, являющихся основой проектирования (размер и очертания зон разрушения, перемещения характерных точек массива и т.д.). По сути, введение рейтинга RMR является попыткой количественного отражения масштабного эффекта в горных породах.

Критерий прочности Хока-Брауна с учетом перехода от образца к массиву имеет вид:

$$\sigma_1' = \sigma_3' + \sigma_c \left(m \frac{\sigma_3'}{\sigma_c} + s \right)^{\alpha} \tag{5}$$

Здесь параметр α является вновь введенной характеристикой, позволяющей повысить точность аппроксимации. Из (4) следует, что для «интактного» породного массива α=1/2.

В 1994 году Хок [6] предложили метод получения оценок прочности массива горных пород, основанный на оценке блочности массива и состояния поверхностей нарушений (трещин). Развитие этого метода привело к созданию новой классификации, основой которой является так называемый геологический индекс прочности (GSI). На рис. 1 приведена система определения индекса GSI в зависимости от структуры (состояния) породного массива и наличия трещин с разным состоянием поверхности [7].

Значение индекса GSI позволяет определять константы критерия прочности Хока-Брауна.

$$m = m_i e^{\frac{GSI-100}{28}}, \tag{6}$$

$$s = e^{\frac{GSI-100}{9}}, \tag{7}$$

$$\alpha = 0.5 + \frac{1}{6}\left(e^{-GSI/15} - e^{-20/3}\right). \tag{8}$$

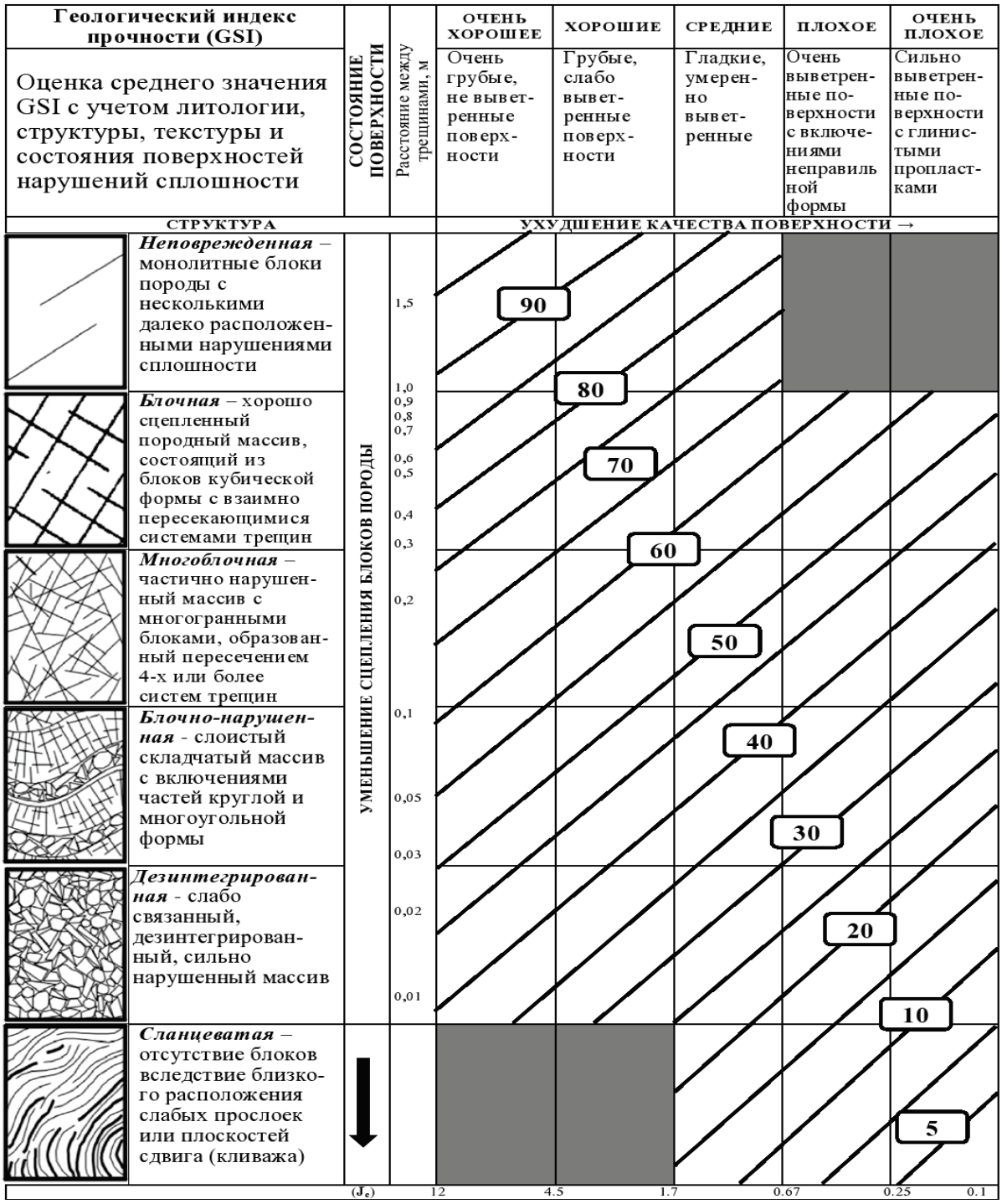


Рисунок 1 – Определение индекса GSI по структуре породного массива и типу трещин [7].

Критерий прочности (5) используется непосредственно при определении напряженно-деформированного состояния области массива вокруг подземной горной выработки. Он инкорпорирован в программное обеспечение PHASE 2 компании Rocscience, реализующий конечно-элементный анализ состояния пород.

Приложение критерия Хока-Брауна и концепции индекса GSI для геомеханических расчетов.

Концепция геологического индекса была использована для моделирования состояния откаточного квершлага, который проводился через зону крупного геологического нарушения на шахте «Самарская» ЧАО Павлоград «ДТЕК Павлоградуголь» (г.Павлоград, Украина).

По предварительным данным геологической службы шахты, породы кровли и подошвы на протяжении большей части трассы рассматриваемой выработки можно классифицировать как блочно-нарушенные. Исходя из этого им можно присвоить индекс $GSI = 30$. Это означает, что параметры критерия Хока-Брауна (5), характеризующие переход пород в запредельное (пластическое) деформирование, пересчитываются по корреляционным зависимостям (6-8) и, таким образом, они изменяются по сравнению с теми, которые получены для образцов пород. Известно, что зоне геологического нарушения предшествует зона повышенной оперяющей трещиноватости. Механические свойства пород в этой зоне пересчитаны с учетом геологического индекса *GSI=20*, соответствующего сильно нарушенному, расслоившемуся массиву, пересеченному множеством трещин. Непосредственно в зоне сброса породы, представленные аргиллитами, алевролитами и песчаниками, имеют существенно нарушенную структуру, разбиты трещинами разного направления с зеркалами скольжения, перемяты или раздроблены. С учетом структурных особенностей в зоне нарушения геологический индекс снижается до минимального значения ($GSI = 14$), соответствующего дезинтегрированной массе, сланцеватому массиву с очень слабым сцеплением, с отдельностями разной формы.

С учетом того, что откаточный квершлаг, пересекает сброс на глубине $H = 170$ м, напряжение нетронутого массива составит $(\sigma_y)_0 = 4{,}25$ МПа при среднем удельном весе пород 25 кН/м^3. В районе геологического нарушения расчетную глубину следует умножить на коэффициент запаса $K_з$, равный 1,5. Кроме того, исходное поле напряжений умножается на коэффициент пригрузки $K_п$, учитывающий переход от трехмерной расчетной схемы к двумерной. В данном случае из предварительных расчетов следует, что $K_п = 1{,}2$. Тогда расчетное значение исходного поля напряжений составит $(\sigma_y)_р = (\sigma_y)_0 K_з K_п$, т. е. 7,68 МПа.

Физико-механические свойства пород и угля приняты для моделирования на основе данных геологической службы согласно прогнозному паспорту и геологическому описанию пород. В основном трасса квершлага проходит в слое алевролита с пределом прочности $R_с$, равным 25–26 МПа. Коэффициент Пуассона в расчетах принимали равным 0,3, модуль упругости $E = 1434$ МПа. В зоне оперяющей трещиноватости и непосредственно в зоне сброса эти характеристики корректируются в соответствии с принятым значением геологического индекса *GSI*. Пересчет характеристик (предела прочности и модуля упругости) осуществляется в программе PHASE2 путем обращения через встроенные функции к программе RockLab, содержащей базы данных об испытании образцов горных пород разных типов и алгоритмы пересчета параметров критерия Хока-Брауна (5).

Для каждой выделенной выше зоны по трассе откаточного квершлага выполнялась оценка напряженно-деформированного состояния пород в окрестности поперечного сечения выработки. Наибольший интерес для выбора типа крепи и расчета параметров крепления представляют области, в которых породы перешли в стадию неупругих деформаций в соответствии с критерием Хока-Брауна. Именно породы в пределах такой области создают нагрузку на крепь горизонтальной выработки.

В сечениях исследуемого квершлага, находящихся вне зоны влияния сброса ($GSI = 30$) высота области неупругих деформаций вокруг выработки составляет около 3 м (рис. 2). При вхождении забоя в зону 2 (оперяющей трещиноватости) размеры области разрушения возрастают и в кровле, и в подошве выработки до 5,1–6,1 м. Непосредственно в зоне сброса размеры области разрушенных пород становятся еще более значительными, достигая 10,0 м.

Для компенсации нагрузки на крепь, создаваемой весом пород в разрушенной зоне, разработана система комбинированного рамно-анкерного двухуровневого крепления (металлическая арочная крепь КШПУ, сталеполимерные и канатные анкеры). Для улучшения контакта крепи и массива использован слой торкретбетона, укрепление трещиноватых пород в приконтурной зоне осуществлялось путем нагнетания твердеющего раствора с помощью анкеров «Ирма».

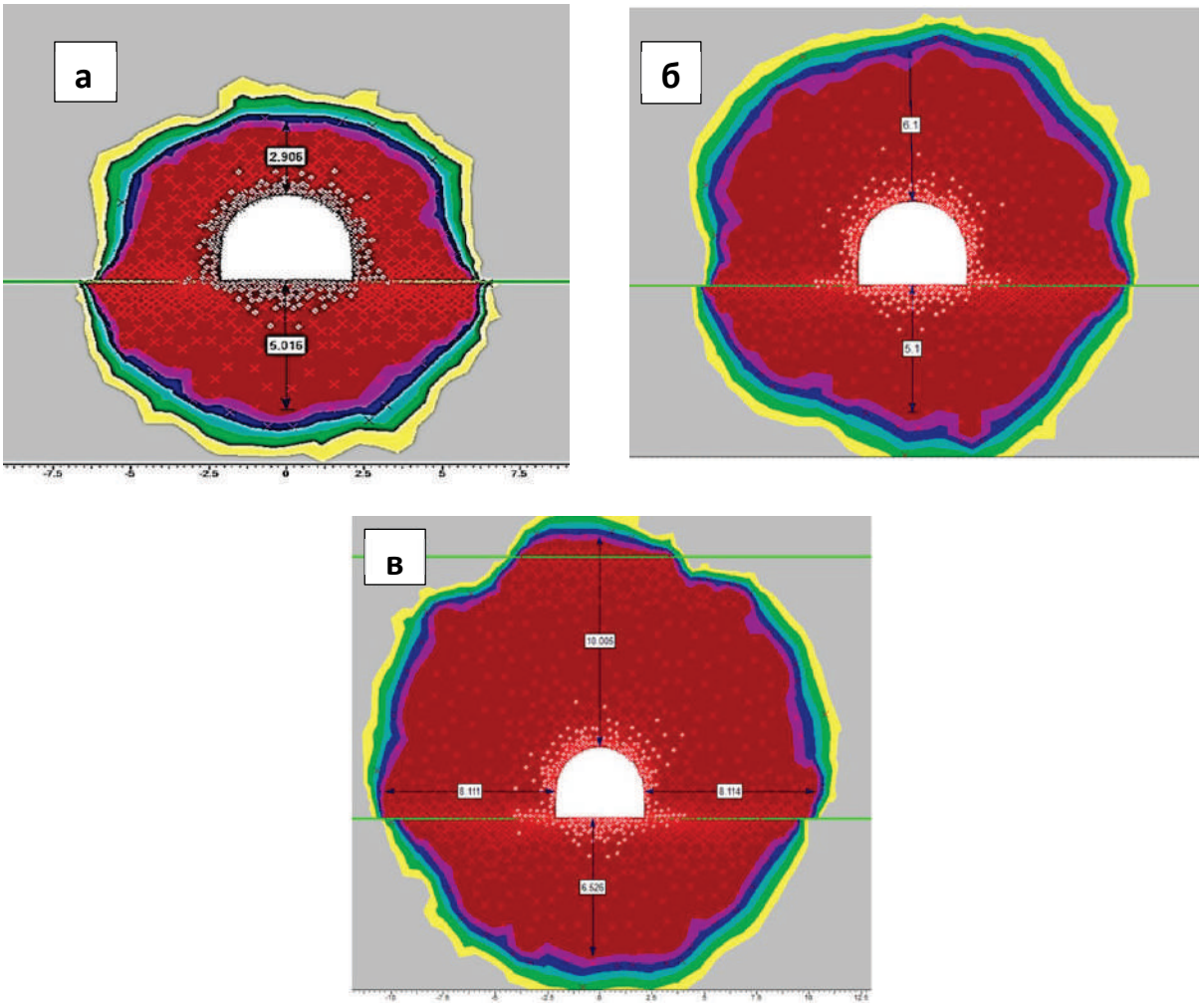


Рис. 2. Размеры зон неупругих деформаций вокруг откаточного квершлага:
а) – в зоне с GSI=30; б) – в зоне с GSI=20; в) – в зоне с GSI=14;

Выводы.

1. Учет структурной неоднородности породного массива, в частности трещиноватости, при оценке физико-механических свойств горных пород является актуальной задачей, решению которой посвящены работы научных коллективов в разных странах мира.

2. Общепризнанным подходом к оценке свойств породного массива являются рейтинговые классификации, позволяющие одним показателем (рейтингом) охарактеризовать особенности структуры пород и, в зависимости от назначенного рейтинга перейти от свойств породного образца к свойствам массива.

3. Использование рейтинговой классификации GSI вместе с теорией прочности Хока-Брауна дает возможность получить прогнозные характеристики напряженно-деформированного состояния пород вокруг выработки с использованием численных методов моделирования. Наибольший интерес представляют области неупругих деформаций, в пределах которых формируется загрузка на креп горной выработки.

«*Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки МОН РК (Грант №AP08053410, AP09261035)*

ЛИТЕРАТУРА

1. Шашенко А. Н. Геомеханика / А. Н. Шашенко, В. П. Пустовойтенко, Е. А. Сдвижкова. – 2-е изд., испр. и доп. – Киев: Новий друк, 2016. – 528 с.

2. Sdvyzhkova O. Mathematical modeling a stochastic variation of rock properties at an excavation design / Sdvyzhkova O., Babets D., Moldabayev S., Rysbekov K., Sarybayev M. // *International*

Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, 2020 SGEM: 165–172, DOI: 10.5593/sgem2020/1.2/s03.021

3. Babets, D.V.Estimation of rock mass stability based on probability approach and rating systems / Babets, D.V Sdvyzhkova, O.O., Larionov, M.H., &Tereshchuk, R.M.// Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2017 (2), 58-64.

4. Aydan, Ö. ISRM Suggested Methods for Determining the Creep Characteristics of Rock / Aydan, Ö., Takashi Ito, Ugur Özbay, M. Kwasniewski, K. Shahriar, T. Okuno, A. Özgenoğlu, D. F. Malan, T. Okada // Rock Mechanics and Rock Engineering, 2014, 47(1), 275-290.

5. *Hoek E*. A modified Hoek-Brown criterion for jointed rock mass characterization / E. Hoek, D. Wood, S. Shah // Symp. Int. Soc. Rock Mech.: Eurock"92, (ed. J. A. Hudson). – London: Brit. Geol. Soc., 1992. – P. 209–214.

6. Hoek, E., 1994, Strength of rock and rock masses: International Society of Rock Mechanics New Journal, v. 2, p. 4-16.

7. Hoek, E., Carter, T.G., Diederichs, M.S., 2013, Quantification of the Geological Strength Index chart: Geomechanics Symposium in San Francisco, CA, USA June 23-26, 2013.

Тау жыныстарының сынықтарын тау жыныстарының рейтингтік классификациясы негізінде модельдеу

Ш.К.Айтказинова, О.О. Сдвижкова, Б.Б. Имансакипова, Д.В. Бабец, Г.С.Шакиева

Андатпа. Мақалада арнайы индекстерді (рейтингтерді) енгізу арқылы олардың құрылымдық ерекшеліктерін бағалауға негізделген тау жыныстары массивтерінің белгілі классификациясына шолу жасалынған. Жыныстардың физика-механикалық қасиеттерін бағалау кезінде тау жынысының үлгісінен кен шоғырына өту принциптері көрсетілген. Ірі геологиялық бұзылыстарды қиып өтетін қазбаның айналасындағы серпімді емес деформация аймақтарын анықтау үшін GSI рейтингтік жүйесі мен ХОК-Браунның жалпыланған беріктік критерийін практикалық қолдану көрсетілді. Әр түрлі құрылымдық бұзылу дәрежесімен көлденең жерасты қазбалары трассасының учаскелері үшін тау жыныстары массивінің кернеулі-деформацияланған күйін сандық модельдеу нәтижелері көрсетілген. Әртекті тау жыныстарының механикалық қасиеттері әртектіліктің құрылымдық деңгейлерінде болатын тау жыныстарының массивіндегі үзілістердің сипатына, бағытына және ұзындығына байланысты болады.

Негізгі сөздер. Тау жыныстарының жіктелуі, сынуы, беріктік өлшемі, сандық модельдеу.

Modeling the rock fracturing based on rating classifications of rock masses

Sh.K. Aitkazinova, O.O. Sdvizhkova, B.B. Imansakipova, D.V. Babets, G.S. Shakieva

Abstract. The article reviews the known classifications of rock masses, based on the assessment of rock structural features by introducing special indices (ratings). The principles of transition from a rock sample to a rock mass are shown when assessing the physical and mechanical properties of rocks. The practical application of the GSI rating system and the generalized Hoek-Brown failure criterion is demonstrated for determining zones of yielding around an excavation that intersects a great geological fault. The results of numerical simulation of the rock mass stress-strain state are shown. Different sections of a horizontal underground excavation are discussed depending on varying degrees of rock structural disturbance along the excavation track. The mechanical properties of an inhomogeneous rock mass largely depend on the nature, orientation and extent of discontinuities in the rock mass, which occur at the above structural levels of heterogeneity. The mechanical properties of an inhomogeneous rock mass largely depend on the nature, orientation and extent of discontinuities in the rock mass that occur at these structural levels of heterogeneity.

Keywords. Classification of rock masses, joints, failure criterion, numerical simulation.

MODERN GEODETIC METHODS FOR MONITORING UNIQUE HYDRAULIC STRUCTURES

M.A.Sailygarayeva
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
m.sailygarayeva@satbayev.university

Abstract: the article presents the results of the analysis of geological, hydrogeological, seismological and lithological conditions in the area of operation of the Moinak hydroelectric power station. Taking into account the relation of a hydraulic structure to the 2nd level of responsibility and its location in a mountainous area, it is required to conduct special geodetic and space observations using GIS technologies to ensure the normal functioning of all structural elements of a hydraulic structure. The relevance of research in the field of deformation monitoring on hydraulic structures and observation of their technical condition is conditioned by prevention of emergencies during operation, leading to the termination of operation of a hydraulic structure and economic consequences. To avoid this, special geodetic and space observations with the use of GIS-technologies were performed. Observation of deformations is carried out by geodetic methods, which in turn are divided into measurements of horizontal deformations and vertical deformations.

Keywords: hydraulic structures, hydroelectric power station, geodetic monitoring, deformation processes, derivational tunnel.

To ensure the normal operation of hydraulic structures and the safety of their operation, geodetic monitoring is required with a certain frequency in order to detect deformation processes arising due to structural features of the structure, natural factors and anthropogenic loads.

There are various methods of observation of changes in the spatial position of the structure as a whole and the mutual position of its components in order to carry out surveying and geodetic monitoring of hydraulic structures. To carry out and study the occurrence of deformation processes geotechnical monitoring is conducted (Fig. 1).

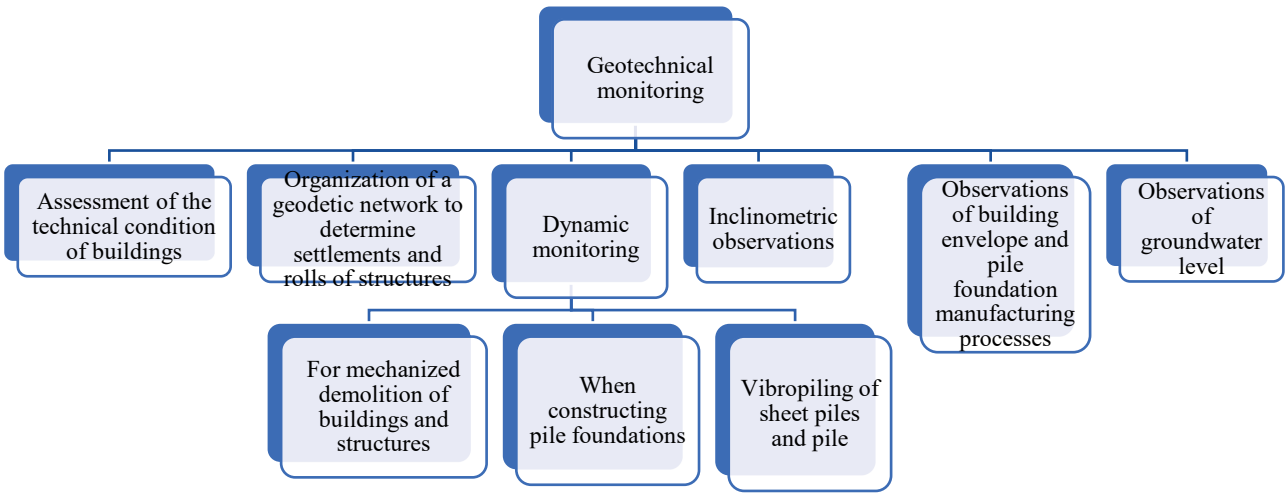


Figure 1. Main stages of geotechnical monitoring

The occurrence of deformation processes in relation to hydraulic structures depends on many factors: the relief of the surface, the geological structure of the rock massif, the level of groundwater, meteorological and hydrogeological conditions, the enclosing structures and the pile foundation.

Observation of deformations is carried out by geodetic methods, which in turn are divided into measurements of horizontal deformations (Fig. 2) and vertical deformations (Fig. 3). [2]

In the practice of hydraulic structures construction there are 2 types of responsibility levels. Structures of the 1st level of responsibility include Cheboksarskaya HPP on the Volga River (Fig.4) [3]

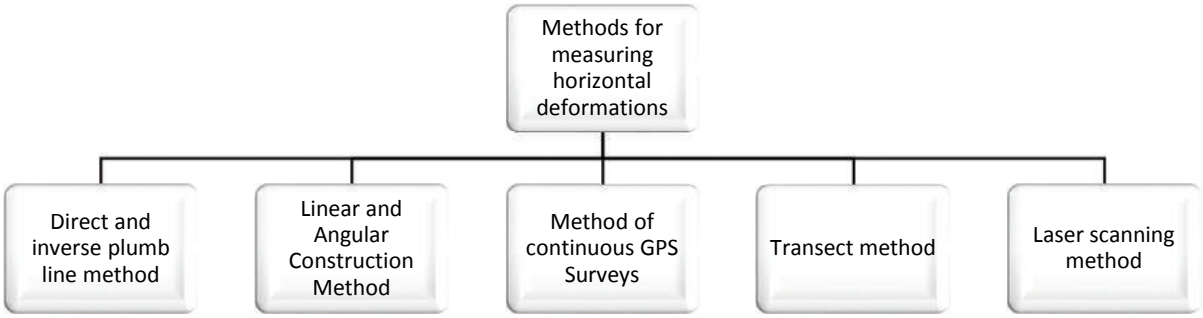


Figure 2. Methods for measuring horizontal deformations

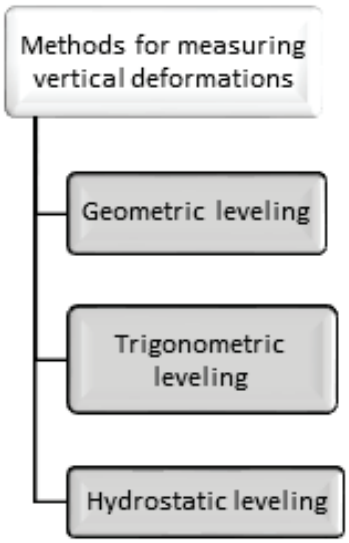


Figure 2. Methods for measuring vertical deformations



Figure 4. Cheboksarskaya HPP

The relevance of research in the field of deformation monitoring on hydraulic structures and observation of their technical condition is conditioned by prevention of emergencies during operation, leading to the termination of operation of a hydraulic structure and economic consequences. [4]

Hydrotechnical constructions, built in mountainous area and their hydropower capacity is about 300 MW, do not exceed hydropower parameters of Cheboksarskaya hydroelectric power station, belong to the second group of responsibility. An example is Moynak HPP, which has a regional and sectoral scale and importance (Fig.4). [5]



Figure 4. Moynak HPP

On the sites of the buildings of HPP-1 and HPP-2 topographic surveys of 1:500 scale were made with a total area of 26 hectares. On the route of the diversion tunnel to the building of HPP-1 topographic survey of 1:1000 scale was performed. The area of the survey area is 19 hectares.

Installed capacity ensures generation of electricity, covering the peak and half-peak parts of the power load schedules of the Southern zone of the Republic of Kazakhstan.

Area of HPP construction is located in the mountain system of western spurs of Ketmen ridge (northern Tien-Shan), in the valley of the Charyn river. Absolute marks of a surface change from 1240 m in a channel part of the river to 1980 m - on watersheds.

The construction area has a complex geological structure with various geomorphological, climatic and lithological features. The terrain is represented by several tectonic complexes, which appeared as a result of active tectonic processes (erosion-tectonic complex, erosion-denudation complex, erosion-accumulation complex, tectonic-accumulation complex and river valleys), and which should be taken into account during the planning and construction of the engineering structure. For this purpose, geological surveys were conducted to assess the seismic hazard and stability of the geological structure in the Moynak HPP operation area (Fig. 5).

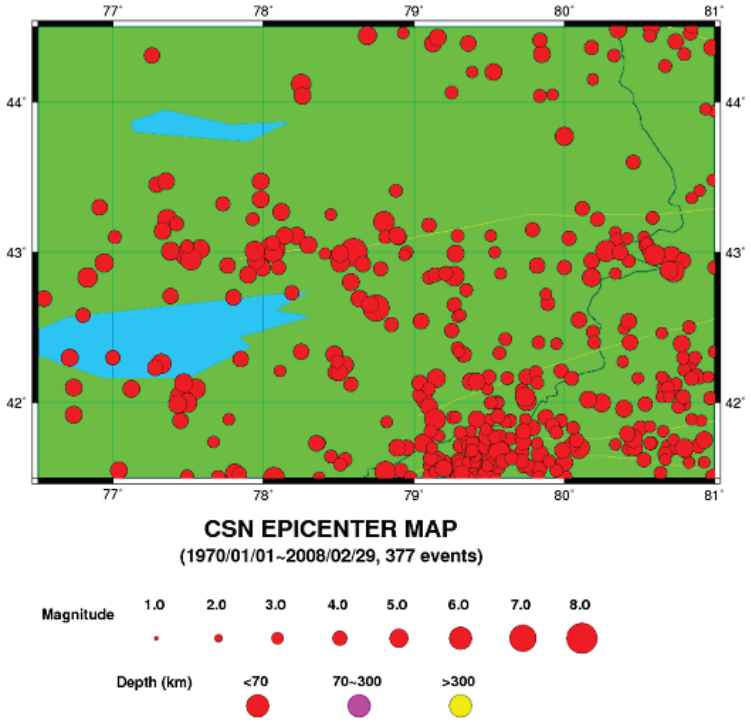


Figure 5. Map of the location of epicenters within 150 km around the construction site of Moynak HPP

The Moynak HPP site, including the dam, reservoir and HPP building, is located in the seismic zone of the Central Tien Shan ridges. In the Republic of Kazakhstan this zone is considered as the most highly seismic area of the Northern Tien Shan (Fig.6).



Figure 6. The Moynak HPP

Bestiubinskoye water reservoir is located on the Charyn River and is designed for year-round accumulation of water in order to increase the production of electricity at Moynak HPP. The pressure front of the hydroelectric complex is created by a rock-fill dam with a height of 94 meters. The length of the reservoir is about 16 km, width up to 500 meters. The flooded area is about 10 square kilometers. The total volume is 238 million cubic meters, including a usable volume of 198 million cubic meters. Water is supplied to the HPP building through a diversion tunnel about 9 kilometers long (Fig.7).



Figure7. Bestiubinskoye water reservoir

Thus, as a result of the analysis of geological, hydrogeological, seismological and lithological conditions in the operation area of the Moynak HPP, it was established that there are no tectonic faults and fractures, which under the influence of seismic epicenters of earthquakes can lead to irreversible displacements in the earth's crust. Taking into account the relation of the hydraulic structure to the 2nd level of responsibility and its location in the mountainous terrain, special geodetic and space observations with the use of GIS-technologies are required to ensure the normal functioning of all structural elements of the hydraulic structure.

REFERENCES

[1]. Moynak HPP project. The main structures. Almaty: LLP "Kazgidro", 2008, 112 p.

[2]. Marfenko S.V. Geodetic work on the observation of deformations of structures. Textbook. Moscow: MIIGAIK, 2004, 36 p;

[3]. Rusinova N.G.. Formation and development of Cheboksarskaya hydroelectric power station. Cheboksary. Chuvash University Publisher, 2020. 410 c.

[4]. Piskunov M.E. Methods of geodetic observations of deformations of structures - Moscow: Nedra, 1980;

[5]. Feldman V.D., Merezhko L.M. Technique of Geodesic Monitoring of Technical State of High-Rise and Unique Buildings and Structures. - M.: OOO "Tektoplan", 2009, 80 p.

Бірегей гидротехникалық құрылыстарды бақылаудың заманауи геодезиялық әдістері

М.А. Сайлыгараева

Аңдатпа: мақалада Мойнақ ГЭС-інің жұмыс істеу аймағындағы геологиялық, гидрогеологиялық, сейсмологиялық және литологиялық жағдайларды талдау нәтижелері берілген. Гидротехникалық құрылыстың жауапкершіліктің 2 деңгейіне қатысын және оның таулы аймақта орналасуын ескере отырып, гидротехникалық құрылыстың барлық құрылымдық элементтерінің қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін ГАЖ технологияларын пайдалана отырып, арнайы геодезиялық және ғарыштық бақылаулар жүргізу талап етіледі.

Негізгі сөздер: гидротехникалық құрылыстар, ГЭС, маркшейдерлік және геодезиялық бақылау, деформациялық процестер, бұру туннелі.

Современные геодезические методы наблюдений за уникальными гидротехническими сооружениями

М.А. Сайлыгараева

Аннотация: в статье приводятся результаты анализа геологических, гидрогеологических, сейсмологических и литологических условий в районе эксплуатации Мойнакской ГЭС. Учитывая отношение гидротехнического сооружения ко 2-му уровню ответственности и его расположения в горной местности, требуется проводить специальные геодезические и космические наблюдения с использованием ГИС-технологий для обеспечения нормального функционирования всех конструктивных элементов гидротехнического сооружения.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, ГЭС, маркшейдерско-геодезический мониторинг, деформационные процессы, деривационный туннель.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ И GEE ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Г.Б. Мустахимова, Е.Х. Какимжанов
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы
m-galiya@inbox.ru

Аннотация. Для отображения информации о земельном покрове, в частности типов сельскохозяйственных культур, их пространственно-временном распределении необходимы высокоточные карты. Алгоритмы классификации, применимые к данным дистанционного зондирования, имеют возможность облегчить процедуру получения нужной информации, а некоторые методы способны достаточно быстро и оперативно решать задачу без вмешательства человеческого участия. С помощью языка программирования с применением алгоритмов можно получить разнообразную информацию о космических данных, о состоянии растительности, типов пахотных земель и прочих показателей особенностей природных явлений. Веб-платформа Google Earth Engine (GEE) – мощный инструмент по обработке, хранению, использованию данных дистанционного зондирования. Преимущества применения GEE достаточно велики и развиваются достаточно прогрессивно. В данной статье описываются различные существующие на сегодняшний день методы классификации земель сельскохозяйственного назначения, были рассмотрены типы методов классификации по наличию человеческого участия, а также примеры исследований об использовании методов изучения сельскохозяйственных земель с помощью программы GEE с точностью классификации.

Ключевые слова: Google Earth Engine (GEE), данные дистанционного зондирования (ДЗЗ), сельскохозяйственные земли, методы классификации, машинное обучение

Информация о географическом распределении земного покрова чрезвычайно важна для решения многих экологических задач и задач мониторинга, включая изменение климата, анализ динамики экосистем, продовольственную безопасность и другие. Надежные карты посевов можно использовать для более точной оценки сельскохозяйственной статистики, в целях стратификации, лучшего прогнозирования урожайности и оценки риска засухи. В последние десятилетия спутниковые снимки стали наиболее перспективным источником данных для решения таких важных задач, как картирование сельскохозяйственных земель [1].

Следует отметить, что геопространственные данные со стремительным ростом объема существующих данных, разнообразия их источников и форматов, типов и доступности становятся по типу большими данными Big Data. Большие геоданные собираются из различных источников, в том числе в результате наземной съемки, дистанционного зондирования, получения данных из геолокационных датчиков и мобильного картографирования. К особым характеристикам больших объемов данных можно отнести динамичность, мульти масштабность, нелинейность, многомерность и изомерность. Динамичность проявляется в связи с изменением поверхности Земли. Многомасштабные характеристики связаны с пространственным разрешением, временным интервалом, спектральным диапазоном, углом и поляризацией. Изомерная характеристика отражает изменение структуры доступных данных дистанционного зондирования, таких как растровая или векторная. Эти характеристики вызывают ряд проблем, включая сбор, хранение, поиск, совместное использование, передачу, анализ и визуализацию больших данных [2]. Эту задачу способна решить платформа Google Earth Engine (GEE).

Таким образом, Google Earth Engine - это бесплатная облачная платформа для геопространственного анализа планетарного масштаба, обладающая большими возможностями для сложных вычислений или массовых задач обработки геоданных. GEE представлен зарегистрированным пользователям через две веб-платформы: GEE Explorer и Code Editor. GEE Explorer дает пользователю доступ к ограниченному просмотру спутниковых изображений, тогда как с GEE Code Editor пользователи могут выполнять процесс анализа геоданных с помощью кодов программирования (JavaScript или Python). В среде Code Editor с помощью математических и пространственных операций пользователи могут использовать изображения по отдельности или комбинировать и адаптировать в зависимости от целей исследования [3].

Методы исследования по космоснимкам с помощью GEE выполняются с помощью различных методов классификаций и алгоритмов. В целом, в сфере картографирования

пахотных земель существуют такие методы для классификации пахотных земель, как: (a) методы контролируемой классификации (классификация максимального правдоподобия), (b) методы спектрального сопоставления (SMT), (c) алгоритмы дерева решений, (d) методы нейронной сети, (e) машина опорных векторов, (f) методы спектрального разделения, (g) пространственно-временные спиральные кривые, (h) анализ вектора изменения (CVA), (i) фенология и другие. Большинство этих методов в значительной степени полагаются на интерпретацию спектральных сигнатур человеком, что делает процесс ресурсоемким и трудоемким [4]. Контролируемые методы в большинстве случаев в значительной степени зависят от наземных данных, что является серьезным недостатком для применения в больших регионах. Следует подчеркнуть, что сбор наземных данных требует больших ресурсов и времени [5]. Полуавтоматические методы требуют существенного участия человека и сталкиваются с неопределенностями при работе с независимыми наборами данных. Эти полуавтоматические методы включают: методы спектрального сопоставления (SMT), ансамбль алгоритмов машинного обучения (EMLA) (деревья решений, нейронная сеть) и дерево классификации и регрессии (CART). Принцип SMT заключается в согласовании формы или величины с целевым спектром. EMLA включают в себя алгоритмы дерева решений и нейронные сети, которые быстро реализуются в вычислительном отношении. CART – это алгоритм дерева решений интеллектуального анализа данных, который собирает спектральные и вспомогательные данные и рекурсивно разбивает их до тех пор, пока не будут достигнуты конечные точки или конечные узлы [4].

Для оперативного картирования пахотных земель с целью продовольственной и водной безопасности совершенствуются все более автоматизированные, точные и способные продемонстрировать информацию о пахотных землях и их характеристиках при выполнении пространственно-временного анализа, алгоритмы [4]. Алгоритмы, основанные на фенологии, рассматриваются как альтернативные методы картирования типов сельскохозяйственных культур без сбора обучающих данных. Хотя неконтролируемые методы не полагаются на обучающие данные, они имеют ограниченное применение для картирования сельскохозяйственных культур [5]. Чтобы снизить стоимость сбора обучающих выборок, некоторые исследования использовали визуальную интерпретацию изображений очень высокого пространственного разрешения (VHR) для сбора достаточного количества обучающих данных для классификации земного покрова. Другие ученые пытались извлечь обучающие данные из исторических продуктов земного покрова. Тем не менее, на качество обучающих данных могут повлиять ошибки классификации, присущие устаревшим продуктам земного покрова [5]. В последнее время большинстве исследованиях рекомендуется повторно использовать существующие обучающие данные для классификации земного покрова, однако из-за непрекращающихся изменений типов земного покрова, вызванные деятельностью человека и природными процессами этот метод не совсем подходит. В целом качество и эффективность классификации сельскохозяйственных культур зависят от наличия подходящих спутниковых изображений, наборов обучающих данных и алгоритмов классификации [5].

Картографирование сельскохозяйственных культур с использованием GEE является хорошо зарекомендовавшей себя областью. Существует большой объем научной литературы, описывающей использование общедоступных данных с оптических датчиков, таких как спектрорадиометр на спутнике Terra с формированием изображений со средним разрешением (MODIS) [6], Landsat [7] и Sentinel-2 [8] для составления карт различных типов земного покрова. По космоснимкам можно определить степень орошения сельскохозяйственных земель, интенсивность посевов, типы сельскохозяйственных культур, а также неиспользуемые земли (9). Так, Донг и др. [10] нанесли на карту регионы риса-сырца в северо-восточной Азии, используя изображения Landsat-8 в GEE. Результаты показали, что GEE значительно помог в ежегодном картографировании риса-сырца на больших площадях, достигнув точности производителя (PA) и точности пользователя (UA) 73% и 92% соответственно.

В большинстве исследованиях алгоритм случайного леса Random Forest (RF) был представлен как наиболее используемый алгоритм при картографировании сельскохозяйственных культур. Мэсси и др. [11] использовали изображения Landsat, доступные

в GEE, для картирования сельскохозяйственных районов в Северной Америке. Для этой цели они объединили алгоритм случайного леса (RF) и алгоритм сегментации на основе объектов, называемый рекурсивной иерархической сегментацией. Общая точность (OA) окончательной карты составила более 90%, что указывает на высокий потенциал предложенного ими метода для задач картирования континентальных пахотных земель. Среди исследований по картографированию пахотных земель также можно выделить исследования при определении пахотных земель в Австралии и Китае, где были использованы 30-метровые снимки Landsat. При этом общая точность Австралии составила 97,6%, для Китая общая точность составила 94% [12]. В результате картирования площади пахотных земель в 64 странах, охватывающих значительную часть Европы, Ближнего Востока, России и Центральной Азии был использован алгоритм машинного обучения Random Forest (RF) в двенадцати агроэкологических регионах, карта показала общую точность 93,8% [13].

Также одной из немаловажных тем в сфере картографирования сельскохозяйственных земель является отображение изменений в свойствах поверхности почвы и изменения растительного покрова. Спутниковые данные позволяют идентифицировать деградированные земли. Карты земель, подвергшихся влиянию засухи, полученные с помощью спутниковых снимков подходят для анализа динамики изменения растительности и деградации земель. Кроме того, топографические атрибуты, рассчитанные с помощью цифровой модели рельефа (DEM), можно использовать с моделями землепользования [15] Методы по исследованию деградированных земель встречаются в работах [15], [14].

В результате рассмотрения методов исследования картографирования пахотных земель можно заключить, что платформа GEE является одним из эффективнейших методов по изучению пахотных земель. В связи с развитием необходимости оперативного картографирования пахотных земель методы и алгоритмы классификации становятся все более автоматическими и не требующими человеческого вмешательства.

Производство сельскохозяйственных культур оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Система сельскохозяйственного производства представляет собой сложное взаимодействие, включающее социально-экономические, географические и климатологические компоненты. Для картирования и понимания того, как взаимодействуют эти компоненты, требуется подробная геопространственная информация. Карты, отображающие местоположение, охват и динамику изменения сельскохозяйственных культур, могут помочь сформулировать стратегии для улучшения производительности и предотвращения нежелательных проблем в развитии сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shelestov A., Lavreniuk M., Kussul N., Novikov A., Skakun S. (2017) Exploring Google Earth Engine Platform for Big Data Processing: Classification of Multi-Temporal Satellite Imagery for Crop Mapping. Frontiers in Earth Science, Vol. 5, p. 17
2. Tamiminia, H., Salehi, B., Mahdianpari, M., Quackenbush, L.J., Adeli, S., & Brisco, B. (2020). Google Earth Engine for geo-big data applications: A meta-analysis and systematic review. Isprs Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 164, pp. 152-170.
3. Wahap N. A., Shafri H. Z. M. (2020) Utilization of Google Earth Engine (GEE) for land cover monitoring over Klang Valley, Malaysia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 540, p. 012003.
4. Thenkabail, P.S., Wu, Z. (2012) An Automated Cropland Classification Algorithm (ACCA) for Tajikistan by Combining Landsat, MODIS, and Secondary Data. *Remote Sens.,* Vol. *4*, pp. 2890-2918.
5. Yang G., Yu W., Yao X., Zheng H., Cao Q., Zhu Y., Cao W., Cheng T. (2021) AGTOC: A Novel Approach to Winter Wheat Mapping by Automatic Generation of Training Samples and One-class Classification on Google Earth Engine. Int. J. App. Earth Obs. Vol. 102, p. 102446.
6. Alcántara C., Kuemmerle T., Prishchepov A.V., Radeloff V.C. (2012). Mapping abandoned agriculture with multi-temporal MODIS satellite data. Remote Sensing of Environment, Vol. 124, pp. 334-347.
7. Khanal N., Matin M.A., Uddin K., Poortinga A., Chishtie F., Tenneson K., Saah D., (2020). A comparison of three temporal smoothing algorithms to improve land cover classification: a case study from Nepal. Rem. Sens. Vol. 12, pp. 2888

8. Tiwari V., Matin M.A., Qamer F.M., Ellenburg W.L., Bajracharya B., Vadrevu K., Rushi B.R., Yusafi W. (2020) Wheat area mapping in Afghanistan based on optical and sar time-series images in google earth engine cloud environment. Front. Environ. Sci. Vol. 8, p. 77

9. Xiong J, Thenkabail P S, Gumma M K, et al. (2017) Automated cropland mapping of continental Africa using Google Earth Engine cloud computing. Isprs Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, Vol. 126, pp. 225-244.

10. Dong, T., Liu, J., Shang, J., Qian, B., Huffman, T., Zhang, Y., Champagne, C., Daneshfar, B. (2016) Assessing the Impact of Climate Variability on Cropland Productivity in the Canadian Prairies Using Time Series MODIS FAPAR. Remote Sens., Vol. 8, p. 281.

11. Massey R., Sankey T.T., Yadav K., Congalton R.G., Tilton J.C. (2018) Integrating cloud-based workflows in continental-scale cropland extent classification. Remote Sens. Environ. Vol. 219, pp.162–179.

12. Teluguntlaa, P., Thenkabaila, P., Oliphanta, A., Xiongb, J., Gummac, M.K., Congaltond, R.G., Yadavd, K., Huetee, A. (2018). A 30m landsat-derived cropland extent product of Australia and China using random forest machine learning algorithm on Google Earth Engine cloud computing platform.

13. Phalke A.R., Özdoğan M., Thenkabail P.S., Erickson T.A., Gorelick N., Yadav K., Congalton R.G. (2020). Mapping croplands of Europe, Middle East, Russia, and Central Asia using Landsat, Random Forest, and Google Earth Engine. *Isprs Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 167*, pp.104-122

14. Thilagaraj P., Masilamani P., Venkatesh R., Killivalavan, J. (2020). Google earth engine based agricultural drought monitoring in Kodavanar watershed, part of Amaravathi basin, Tamil Nadu, India, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., Vol. XLIII-B5-2021, pp. 43–49

15. Almeida de Souza A., Galvão L.S., Korting T.S., Prieto J.D. Dynamics of savanna clearing and land degradation in the newest agricultural frontier in Brazil. *GIScience & Remote Sensing,* Vol *57*, pp. 965 - 984.

About the use of methods using classification algorithms and GEE for mapping agricultural land

G.B. Mustakhimova, E.Kh. Kakimzhanov

Abstract.. High-precision maps are needed to display information about land cover, in particular types of agricultural crops, their spatial and temporal distribution. Classification algorithms applicable to remote sensing data have the ability to facilitate the procedure for obtaining the necessary information, and some methods are able to quickly and efficiently solve the problem without human intervention. Using a programming language using algorithms, you can get a variety of information about space data, the state of vegetation, types of arable land and other indicators of the features of natural phenomena. The Google Earth Engine (GEE) web platform is a powerful tool for processing, storing, and using remote sensing data. The benefits of using GEE are quite large and are developing quite progressively. This article describes the various currently existing methods for classifying agricultural land, the types of classification methods by the presence of human participation, as well as examples of studies on the use of methods for studying agricultural land using the GEE program with classification accuracy were considered.

Keywords: Google Earth Engine (GEE), remote sensing data (RSS), agricultural land, classification methods, machine learning

Ауылшаруашылық жерлерін картаға түсіру мақсатында жіктеу алгоритмдері мен GEE әдістерін қолдану туралы

Г.Б. Мустахимова, Е.Х. Какимжанов

Аңдатпа. Жер бетіндегі өсімдік жамылғысы, атап айтқанда дақылдардың түрлері, олардың кеңістіктік және уақытша таралуы туралы ақпаратты көрсету үшін жоғары дәлдіктегі ғарыштық суреттер қажет. Қашықтықтан зондтау деректеріне қолданылатын жіктеу алгоритмдері қажетті ақпаратты алу рәсімін жеңілдету мүмкіндігіне ие, ал кейбір әдістер адамның араласуынсыз мәселені тез шеше алады. Бағдарламалау тіліндегі алгоритмдерді қолдана отырып, ғарыштық мәліметтер, өсімдіктердің жай-күйі, егістік жерлердің түрлері және табиғи құбылыстардың сипаттамаларының басқа көрсеткіштері туралы әртүрлі ақпарат алуға болады. Google Earth Engine (GEE) Веб-платформасы – қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу, сақтау, пайдалану бойынша қуатты құрал. GEE қолданудың артықшылықтары өте үлкен және прогрессивті түрде дамиды. Бұл мақалада ауылшаруашылық жерлерін жіктеудің қазіргі кездегі әртүрлі әдістері сипатталған, адамның қатысуы бойынша жіктеу әдістерінің түрлері, сондай-ақ жіктеудің дәлдігімен GEE бағдарламасын қолдана отырып ауылшаруашылық жерлерін зерттеу әдістерін қолдану туралы зерттеу мысалдары қарастырылған.

Негізгі сөздер: Google Earth Engine (GEE), жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректері, ауыл шаруашылығы жерлері, жіктеу әдістері, Машиналық оқыту

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІН МОНИТОРИНГТЕУ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУ ҮШІН ЦИФРЛЫҚ АЭРОҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДЕ КОНТУРЛАРҒА БӨЛУДІ АВТОМАТТАНДЫРУ АЛГОРИТМДЕРІ

Сақтағанов Ш.Н.
Satbayev University, Казақстан, Алматы қ.
shynggys011@gmail.com

Аңдатпа. Мақала ауыл шаруашылығы жерлерін сандық суреттер бойынша тақырыптық дешифрлеу мен жіктеу міндеттерінің бірін шешуге, атап айтқанда мониторингтің бірінші кезеңі болып табылатын ауыл шаруашылығы жерлерін автоматты түрде контурға бөлуге арналған. Соңғы уақытта радиолокациялық, жоғары және орта кеңістіктік көп спектрлі мәліметтер, сондай-ақ ұшқышсыз ұшу аппараттарының материалдары салыстырмалы түрде қол жетімді болды. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мониторингінің сенімділігі мен жеделдігін арттыруға мүмкіндік беретін автоматтандырылған дешифрлеу технологиясы қарастырылады. Суреттерді түрлендірудің алгоритмдері мен әдістері, сондай-ақ бағдарламалық өнімдерде қолданылатын алгоритмдерді зерттеу нәтижелері талқыланады. Ауыл шаруашылығы жерлерінің жай-күйін жедел қашықтықтан мониторингтеудің әзірленіп жатқан жүйесінде іске асырылған аэроғарыштық суреттерде ауыл шаруашылығы жерлерінің шекараларын интерактивті бөлу функцияларының сипаттамалары келтірілген. Функциялар GrabCut, Watershed, LiveWire алгоритмдеріне негізделген.

Негізгі сөздер: ауыл шаруашылығы жерлерін мониторингілеу, аэроғарыштық суреттер, трансформациялау, автоматтандырылған дешифрлеу.

Қазіргі таңда ең маңызды міндеттердің бірі жерді пайдалануды жоспарлау жүйесін жетілдіру және ауыл шаруашылығы өнімінің өсуіне бағытталған өңірлік стратегиялар мен бағдарламаларды әзірлеу болып табылады. Осы мақсаттарды іске асыру мынадай жұмыстарды жүзеге асыруды талап етеді: жерді инвентаризациялау, аумақтың қазіргі жай-күйін көрсететін жер жамылғысының және жерді пайдаланудың карталарын жасау және жаңарту. Ауыл шаруашылығы жерлерін ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету үшін жер қорының мониторингін жүзеге асыру қажет. Бұл мәселені жедел шешуге мультиспектрлі аэроғарыштық деректер мен геоақпараттық жүйелерді пайдалануға негізделген заманауи технологияларды қолдану арқылы қол жеткізуге болады [1]. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді картографиялау және мониторингілеу мына әдістемелерге негізделуі мүмкін:

- әртүрлі авиациялық және спутниктік жүйелермен алынған жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректері;
- бірыңғай кеңістіктік негізде әртүрлі ақпараттарды кешенді өңдеу мүмкіндігін қамтамасыз ететін геоақпараттық технологиялар.

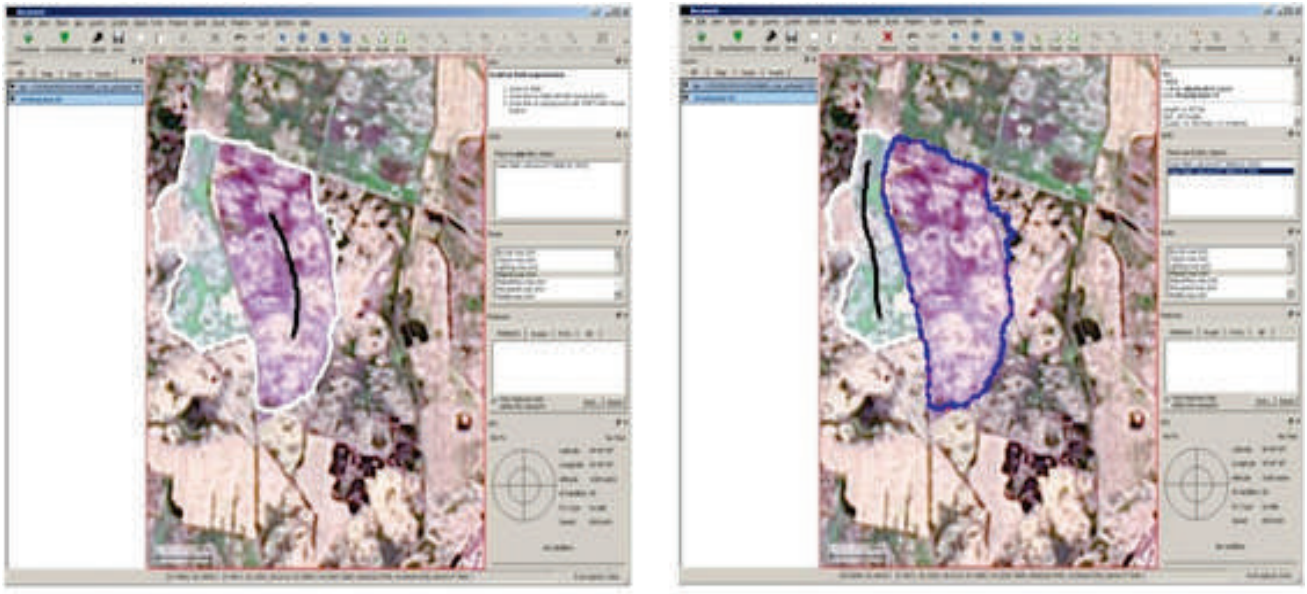
Көп спектрлі, гиперспектралды, радиолокациялық, лазерлік, ұшқышсыз ұшу жүйелерінің дамуы аэроғарыштық түсірілім материалдарын дешифрлаудың автоматтандырылған әдістерін әзірлеу қажеттілігін тудырды. Бұл міндет өте өзекті және сұранысқа ие, оның ішінде ауыл шаруашылығы мониторингі кезінде туындайтын міндеттерді шешу кезінде: жайылымдардың жай-күйі; ауыл шаруашылығының өсу барысы мен жай-күйінің мониторингі; жинау және өнімділік мерзімдерін болжау; су тасқынының әсерін бағалау және салдарын болдырмау және т. б.

Әзірленген функциялар автоматтандыру арқылы өрістердің контурларын бөлу процесін жеделдетуге, сондай-ақ оның дәлдігін жақсартуға бағытталған. Контурларды бөлудің автоматты алгоритмдерін қолдану тәжірибесі көрсеткендей, олардың нақты аэроғарыштық суреттердегі жұмысының нәтижесі өрістердің контурларын қолмен бөлумен салыстырғанда уақыт жағынан ұтымды. Екінші жағынан, суреттердегі өрістердің контурларын бөлу субъективті міндет болып табылады және ауылшаруашылық жерлерінің алуан түрлілігін ескере отырып, оны толығымен автоматты түрде жүзеге асыру мүмкін емес. Бұл себептер интерактивті сегменттеу алгоритмдерін таңдауға әкелді. Функцияларды бағдарламалық іске асыру барысында OpenCV кітапханасы пайдаланылды[2].

GrabCut алгоритміне негізделген Функция

GrabCut алгоритмі белгілі GraphCut әдісінің дамуы болып табылады . Алгоритмді құрудың негізгі мақсаты объектінің айналасындағы контурларды орнату арқылы орындаушының жұмысын азайту болды. Содан кейін, шектеулі тіктөртбұрыштың ішіндегі және сыртындағы түстердің таралуына сүйене отырып, объектінің және фонның бастапқы түс статистикасы жасалады. Түс моделі ретінде гауссиан қоспасы компоненттердің статикалық белгіленген мөлшерімен қолданылады. Содан кейін сегменттеу кезектесіп, түс статистикасын қолдана отырып, түс статистикасын нақтылайды. Әрбір нақтылаудан кейін ең аз кесу ізделетін график қайта өлшенеді. Егер пайдаланушы алынған сегментацияға қанағаттанбаса, ол объектіге немесе фонға жататын кейбір пикселдерді белгілей алады. Көрші контурлардың пикселдерінің түстері неғұрлым әр түрлі болса, олардың арасындағы жиектің дәлдігі соғұрлым аз болады, демек олардың арасындағы графиктің бөліну ықтималдығы жоғары. Бұл графиктің ең қарама-қарсы шекара бойымен өтуін қамтамсыз етеді.

-1а суретте ғарыштық кескінді сегменттеу нәтижесін көрсетеді, онда фон ретінде контур автоматты түрде таңдалады және объект (өріс) сызық арқылы белгіленеді. 1б суретте фонды нақтылаған кезде соңғы сегментацияны көрсетеді.



а б

Сурет 1 - GrabCut алгоритмін қолдана отырып, жерді сегментациялау нәтижелері:
а-алдын ала; б-түпкілікті

Watershed алгоритміне негізделген Функция

Функция сегменттеу мәселесінде нақты фон болмаған жағдайда жасалады. Бұл жағдайда бірнеше контур тудыруы мүмкін. Watershed алгоритмі бастапқы кезеңде кескін сызықтарын "тауларға", ал біртекті аймақтарды "ойпаттарға"айналдырады. "Таулар" мен "ойпаттар" картасын жасау үшін алгоритм кескіннің жарықтығының градиентін есептейді. Содан кейін су объектілері орындаушы (немесе алгоритм) көрсеткен нүктелерден бастап, осы аймақтар біріктірілгенге дейін толтырылады. Бір маркерге сәйкес келетін аймақтар біріктіріліп, кескіннің барлық пикселдерін толтырады. Осылайша, нүкте-маркермен байланысты су объектілері маркерге қатысты болып саналады. Содан кейін кескін тиісті белгіленген аймақтарға бөлінеді. Watershed алгоритмі бір суретте көптеген нысандарды ерекшелеп, бірден бірнеше маркерлерді орналастыруға мүмкіндік береді. Алгоритмнің мысалы суретте келтірілген. 2.

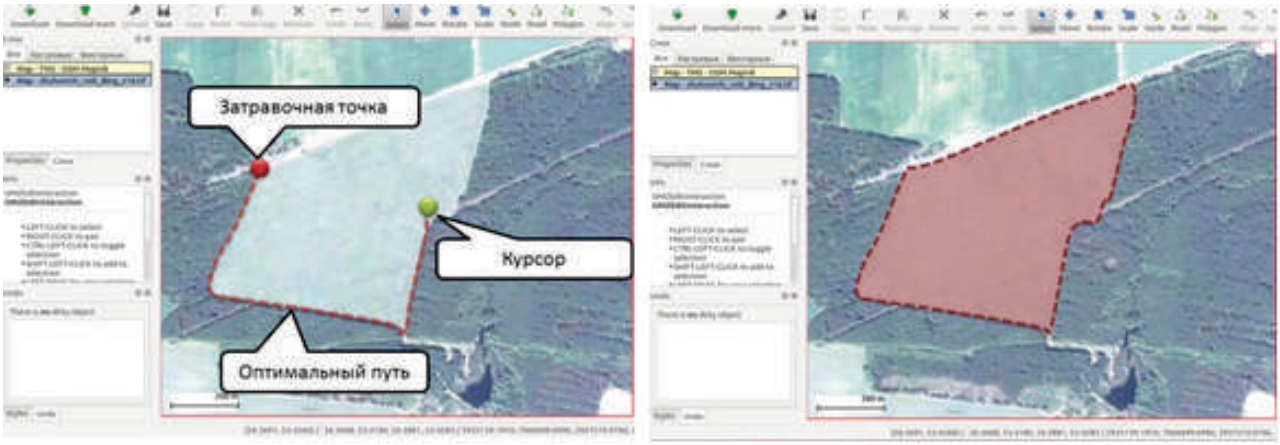


а б

Сурет 2. Watershed алгоритмі арқылы жерді сегментациялау нәтижелері:
а-суретті маркерлермен белгілеу; б-алгоритмнің бөлінген өрістермен жұмыс нәтижесі

LiveWire алгоритміне негізделген Функция

Алгоритм күрделі объектілердің шекараларын неғұрлым тиімді интерактивті түрде бөлуге арналған (форманың түзу сызықтарымен шектелмейді). Алгоритмнің жұмысы кескіннің байланыс графигіндегі оңтайлы жолды құру болып табылады. Бұл алгоритм кескіннің жергілікті градиентіне кері мән функциясын анықтайды. Маршрут салынатын нүктелер ретінде басталу нүктесі және тінтуір курсорының ағымдағы орнын пайдаланушы өзі таңдауы керек (сурет. 3). Нәтижесінде бастау нүктелері мен курсор орны арасында тиімді сызық автоматты түрде салынады.



а б

Сурет 3 - LiveWire алгоритмін қолдана отырып, өрісті интерактивті таңдау:
а-бастапқы нүктесінің жағдайы және курсордың ағымдағы жағдайы;
В-бастау нүктелері мен курсордың орны арасында автоматты түрде салынған жол.

Ұсынылған нұсқаларда аэроғарыштық суреттердің ауылшаруашылық жерлерінің шекараларын жартылай автоматты сегментациялау функциялары сипатталған. Оларды пайдалану өрістердің контурларын таңдауды едәуір жылдамдатады, сонымен қатар оның дәлдігін арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Головатый С.Е., Савченко С.В., Позняк С.С. и др. Мониторинг и использование земельных ресурсов: учебное пособие. Минск, 2009. -45с

[2] Open Source Computer Vision Library. [Electronic resource]. – Mode of access: http://opencv.org. – Date of access: 09.09.2015.

Алгоритмы автоматизации выделения контуров полей на цифровых аэрокосмических снимках для решения задач мониторинга сельскохозяйственных земель

Сақтағанов Ш.Н.

Аннотация. Статья посвящена решению одной из задач тематического дешифрирования и классификации сельскохозяйственных земель по цифровым снимкам, а именно выделению контуров сельскохозяйственных земель, которое является первым этапом мониторинга. Развитие многоспектральных, гиперспектральных, радиолокационных, лазерных, беспилотных летательных систем привело к необходимости разработки автоматизированных методов дешифрирования материалов аэрокосмических съемок в комплексе. Рассматриваются технологии обработки изображений для автоматизированного дешифрирования, которые позволят повысить достоверность и оперативность мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Обсуждаются алгоритмы и методы трансформирования снимков, а также результаты исследования алгоритмов, которые используются в стандартных программных продуктах. Приведены описания функций интерактивного выделения границ сельскохозяйственных земель на аэрокосмических снимках, реализованных в разрабатываемой системе оперативного дистанционного мониторинга состояния сельскохозяйственных земель. В основе функций лежат алгоритмы GrabCut, Watershed и LiveWire.

Ключевые слова: мониторинг сельскохозяйственных земель, аэрокосмические снимки, трансформация, автоматизированное дешифрирование.

Automatic algorithms of agricultural fields segmentation on aerial images for remote sensing and environmental monitoring

Saktaganov Sh.N.

Abstract. The article is devoted to solving one of the problems of thematic decoding and classification of agricultural land by digital images, namely, the allocation of contours of agricultural land, which is the first stage of monitoring. The development of multispectral, hyperspectral, radar, laser, unmanned aerial systems has led to the need to develop automated methods for decrypting aerospace survey materials in the complex. Image processing technologies for automated decryption are considered, which will increase the reliability and efficiency of monitoring agricultural land. Algorithms and methods of image transformation are discussed, as well as the results of the study of algorithms that are used in standard software products. Descriptions of the functions of interactive allocation of agricultural land boundaries on aerospace images implemented in the developed system of operational remote monitoring of the state of agricultural land are given. The functions are based on GrabCut, Watershed and LiveWire algorithms.

Keywords: monitoring of agricultural lands, aerospace images, transformation, automated decryption.

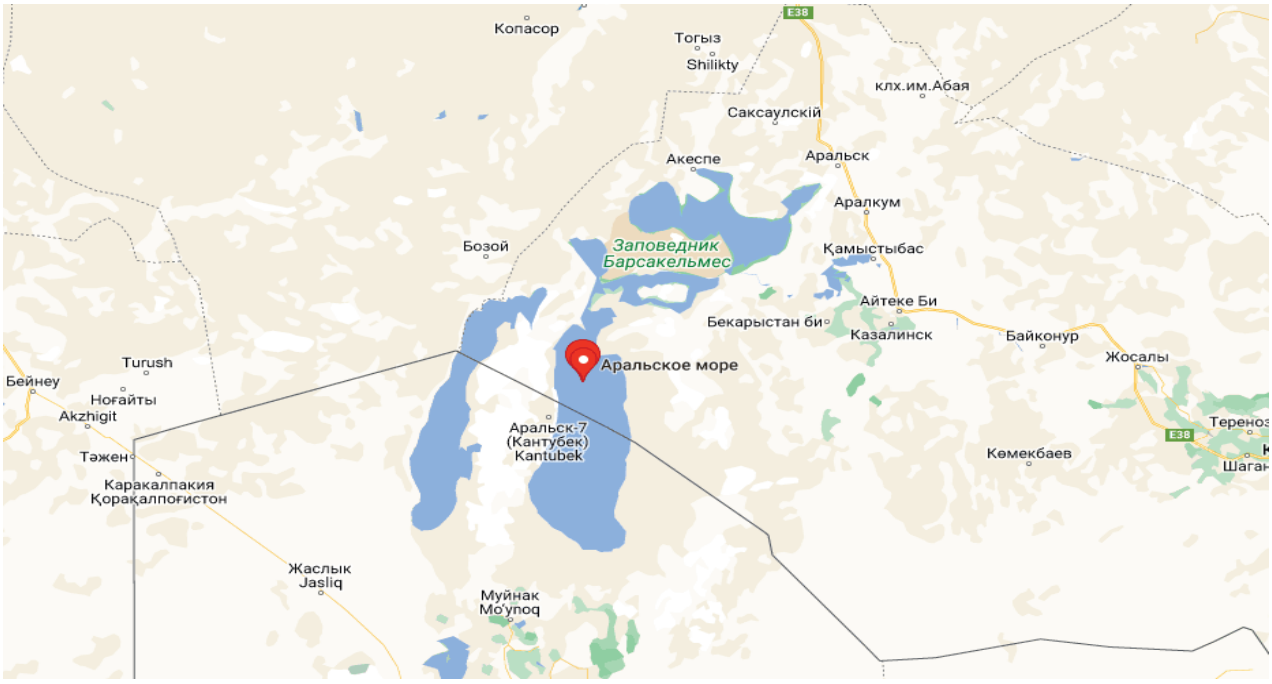
ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ ЖАҒАЛАУ СЫЗЫҒЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІН ТАЛДАУ

А.Қ.Мұбарак
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
maral_99_99@list.ru

Аңдатпа. Бұл жұмыс Google Earth спутниктерінің ғарыштық суреттері бойынша Арал теңізінің арнасының өзгеру сипатын зерттеуге арналған жұмыс болып табылады. Қарастырылып отырған су объектісінің қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу және талдау нәтижелері берілген. Арал ауданындағы теңіздің құрғау динамикасы көрсетілген. Жалпы қашықтықтан зондтау саласындағы ғылыми жетістіктердің арқасында су объектілерін бақылау, төтенше жағдайларды анықтау және алдын алу, ықтимал зақымдануды анықтау және тағы да басқа мүмкіндіктер туып отыр. Су объектілерінің мониторингі мен талдауы үшін ақпарат мазмұнының жоғары деңгейіне байланысты радиолокациялық спутниктік деректер және жоғары егжей-тегжейлі оптикалық визуализация құрылғыларының деректері жиі пайдаланылады. Қашықтықтан зондтау деректері суды немесе объектілерді зерттеу кезінде су объектілерінің шекарасын анықтау үшін қолданылады. Сондай-ақ қашықтықтан зондтау деректерінің көмегімен судың ластануының сапасын, дәрежесін және түрін анықтауға, су тасқыны мен су тасқынын бақылауға және болжауға және басқа да көптеген жұмыстарды орындауға болады.

Негізгі сөздер: Жерді қашықтықтан зондтау, ғарыштық суреттер, Арал теңізі, динамика, жағалау сызығы.

Арал теңізі - Қазақстан мен Өзбекстанның шекарасында орналасқан ірі көл. Теңіз XX ғасырларда ауданы жағынан әлемде төртінші орында болатын. Бірақ 1960 жылдардан бастап теңіздің суы азайып келеді. [1]



1 - сурет. Арал теңізінің георграфиялық орналасуы

Бұл талдау теңіз ауданының өзгерістердің сандық сипаттамаларын анықтау және осы жердің болжамды болашағын бағалау мақсатында жүргізілді.

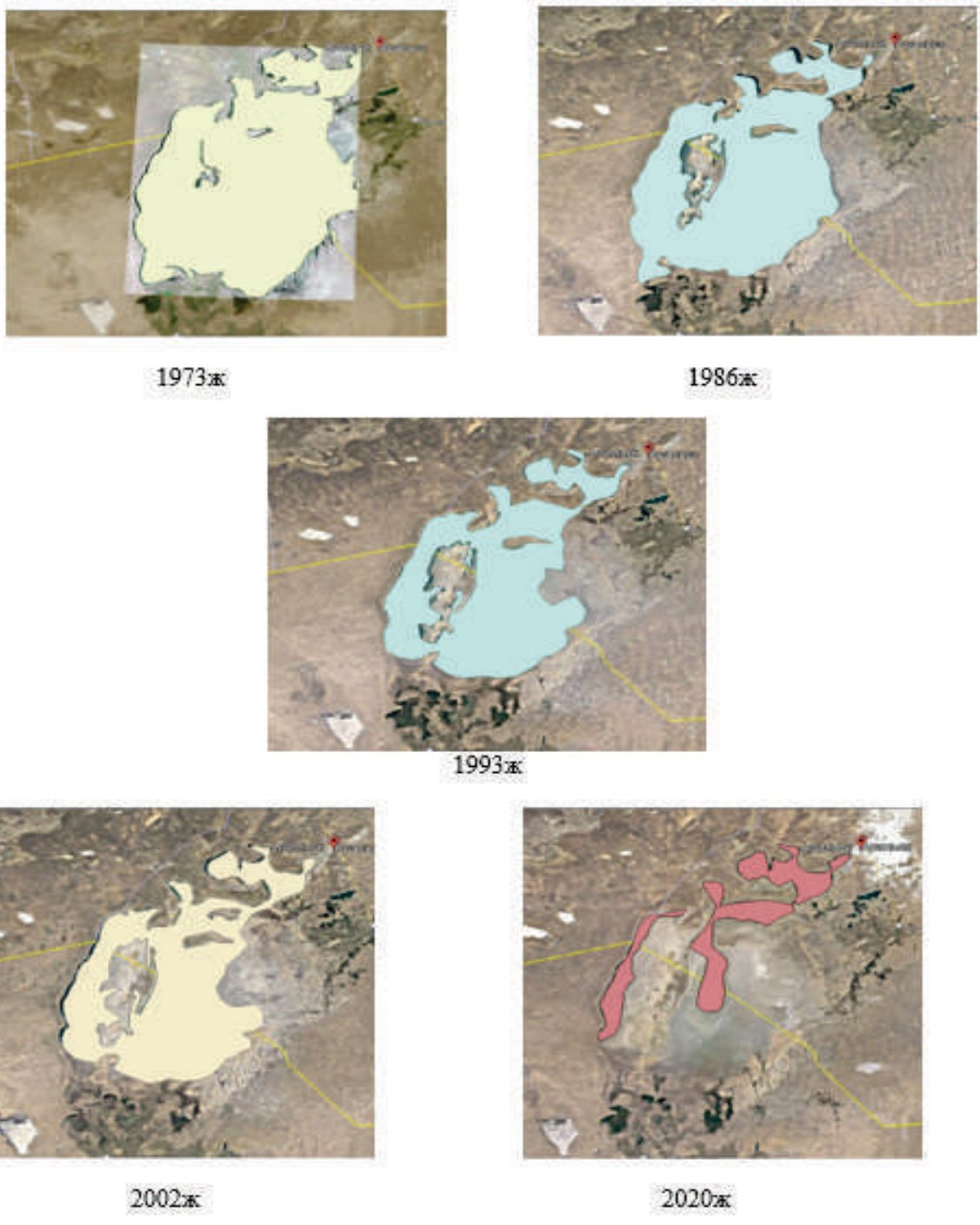
Арал теңізінің гидрографиясының өзгеру динамикасын Google Earth спутниктерінің суреттері арқылы жүргізілді.(1973, 1986, 1993, 2002, 2020жж).

Әрбір снимокқа шейп файл құру арқылы, әрі қарай жұмысты Аргис бағдарламасында жалғасты.

1-кесте. Арал теңізінің ауданы км^2.

Жыл	1973	1986	1993	2002	2020
Ауданы	67499	40000	36800	18240	8303

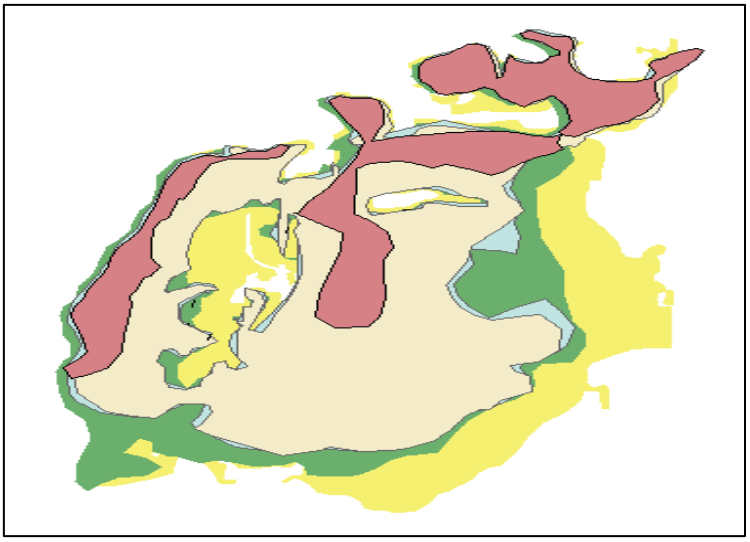
1-кестедегі деректерге сүйене отырып, 50 жыл ішінде өзеннің ауданы 96 пайызға өзгергенін көреміз. 1960 жылдардан бастап теңіз суының азайп келе жатқанын байқауға болады. 1986 жылғы сурет бойынша теңіз ауданы шамамен 40 мың км^2 қа, 1993 жылғы деректер бойынша 36800 км км^2-қа, 2002 жылғы деректер бойынша 18240 км^2-қа , ал 2020 жылы 8303 км^2- қа азайғанын көреміз.



2-сурет.Арал теңізі гидрографиясының өзгеру динамикасы

Теңіздің бұлай кебуі бұрынғы теңіз аймағына (бұрынғы жағалау сызығынан 100 км-ге дейінгі қашықтықта) жақын орналасқан аймақтың климатына біршама әсер етті, жазы құрғақ және ыстық болды, ал қысы суық әрі ұзағырақ болды. Құрамында теңіз тұздары, пестицидтер және басқа да химиялық заттар бар шаңның көп мөлшері бұрынғы теңіз түбінің құрғатылған бөлігінен жақын маңдағы аймақтарға желдер арқылы тасымалданды. Таяздану нәтижесінде Үлкен Аралдың тұздылығы күрт артты (10 есеге жуық), бұл азырақ тұздылыққа бейімделген өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің көптеген түрлерінің жойылуына себеп болды. Үлкен Арал балық шаруашылығы маңызын жоғалтты, порттар жабылды. Арал өңірінің тұрғындары үшін бірқатар келеңсіз салдарлар пайда болды. Қолайсыз экологиялық жағдайларға байланысты жұмыссыздықтың жоғары болуы, бала мен ана өлімінің жоғары болуы. [2]

Аралдың апатына себеп болған бірталай себептерді атап өтуге болады. Олар сол жердің тарихи-табиғи ерекшеліктері мен артықшылықтарын елемеу, ауыл шаруашылығына деген дұрыс жоспар құра білмеу, судың қорын есепке алмау, суды өте көп қажет ететін мақта, күріш сонымен қатар басқа да дақылдарды барынша мол мөлшерде тұтыну , игерудің агротехникалық шараларын сақтамау және суды үнемді пайдаланбау, табиғат ресурстарын пайдалануға жіберілген қателіктер мен оны меңгерудің ғылыми тұрғыдан негізделмеуі болып табылады. [3]



3-сурет. 1973-2020 жылдар деректеріне негізделген салыстырмалы талдау нәтижесі

Зерттеу жұмыстың ең басты мақсаттарының бірі Арал теңізінің болжамды болашағын бағалау. Егерде теңізді жоғарыда айтып өткен жойылу факторлары бойынша ескермесек теңіз толықтай кеуіп, жер бетінен жоқ болып кетуі мүмкін. Сол себепті бұл апаттың алдын алу қажет. Ғалымдар теңіз суын сақтап қалу мақсатында бірнеше болжамдарды ұсынып отыр. Солардың бірнешеуі: Сібірдің өзендерін Қазақстанға қарай бұру, Әмудария және Сырдария өзендерінің суын реттеу арқылы суды молайту, Каспий суларын жасанды канал арқылы әкелу, жер асты суларын пайдалану, Арал теңізінің өздігінен табиғи реттеулерін немесе толысуын күту. Арал теңізінің су бетінің ауданын ГАЖ технологияларын қолдану арқылы бағалау және модельдеу нәтижелерімен салыстыру теңіз суының балансын есептеу әдістемесін түзетуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. «Қазалы» газеті. *«Арал теңізі туралы тың деректер»*

2. Богачев В.П., Ропот Б.М., Каюпов С.К. 1979. Современное состояние проблемы Аральского моря // Влияние снижения уровня Аральского моря на окружающую среду.

3. Боровский В.М. 1978. Усыхание Аральского моря и его последствия // Известия АН СССР. Серия географическая.

Анализ изменений береговой линии Аральского моря по данным дистанционного зондирования.

А.К.Мубарак

Аннотация. Данная работа предназначена для изучения изменяющегося характера русла Аральского моря на космических снимках спутников Google Earth. Представлены результаты обработки и анализа данных дистанционного зондирования рассматриваемого водного объекта. Показана динамика высыхания моря в Приаралье. В целом, научные достижения в области дистанционного зондирования сделали возможным наблюдение за водоемами, обнаружение и предотвращение чрезвычайных ситуаций, обнаружение потенциального ущерба и многое другое. В связи с высоким уровнем информативности для мониторинга и анализа водных объектов часто используются радиолокационные спутниковые данные и данные высокодетализированных оптических приборов. Данные дистанционного зондирования используются для определения границ водоемов при изучении воды или объектов. Данные дистанционного зондирования также можно использовать для определения качества, степени и типа загрязнения воды, для мониторинга и прогнозирования паводков и селей и многого другого.

Ключевые слова. Дистанционное зондирование Земли, космическая съемка, Аральское море, динамика,береговая линия.

Analysis of changes in the coastline of the Aral Sea according to remote sensing data.

A.K.Mubarak

Abstract. This work is intended to study the changing nature of the Aral Sea channel on satellite images of Google Earth satellites. The results of processing and analysis of remote sensing data of the considered water body are presented. The dynamics of the drying of the sea in the Aral Sea region is shown. Overall, scientific advances in remote sensing have made it possible to monitor water bodies, detect and prevent emergencies, detect potential damage, and more. Due to the high level of information content for monitoring and analysis of water bodies, radar satellite data and data from highly detailed optical instruments are often used. Remote sensing data is used to determine the boundaries of water bodies when studying water or objects. Remote sensing data can also be used to determine the quality, degree and type of water pollution, to monitor and predict floods and mudflows, and much more.

Keywords. Remote sensing of the Earth, satellite imagery, Aral Sea, dynamics, coastline.

ЭЛЕКТРОНДЫҚ КАРТАНЫ ЖАСАУ КЕЗІНДЕГІ КЕЗЕҢДЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ

Кыргизбаева Г. М., А.Б.Ахметжан, Ж.К.Орынбекова
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.,.
a.akerke_97@mail.ru, orynbekova.zh@bk.ru

Андатпа. Бұл мақалада электрондық карталарды автоматты түрде әзірену кезеңдері көрсетілген. Электронды картаны құруға арналған растрлық және векторлық карталардың ерекшеліктері көрсетіледі. Сонымен қатар, растрлық картаның векторлық карталардан айырмашылықтарын және негізгі проблемаларына мән берілді. Электронды карта компьютерде сақталатын белгілі бір массив ретінде жүреді. Электрондық карта-векторлық немесе растрлық картаның, яғни сандық картаның визуалды көрінісі.

Электронды картаның мақсаты ғылыми-анықтамалық, оқу, топографиялық, ландшафтық және т.б. құру болып табылады. Бұл ұғымдарды қазіргі заманғы тұрғыдан келесі түсіндіруге болады. Электронды карталарды құру барысы, ізделінде нысанға байланысты, бастапқы картографиялық ақпараттарды, цифрлық картографиялық ақпараттардың символикасын, деректер базасын құру және т.б. кезеңдерінен тұрады. Ал қалыптастыру процесі барысында картаның негізгі қасиеттері мен артықшылықтарына мысалдар келтіріледі. Зерттеу негізінде электронды карталардың негізгі мәселелерін бөліп көрсету және осы мәселелерді шешу ұсынылады. Қазіргі таңда электронды карталарды пайдалану заман ағымына сәйкес кең ауқымды қамтиды. Соған сәйкес отандық нарықта карталарды автоматтандыруға деген сұраныс күн санап артуда. Бұл жағдай нарықтық эканомикаға да электронды карталарды оңдеуге арналған отандық бағдарламалық жасақтамалардың кеңінен таралуына ықпалын тигізеді.

Негізгі сөздер. Электрондық карта, растрлық және векторлық карта, сандық картографиялау.

Қазіргі уақытта электронды және сандық карталарды жасауға мүмкіндік беретін көптеген құралдар бар. Оларға әртүрлі аппараттық және бағдарламалық жасақтама кіреді, олардың комбинациясы мен комбинациясы карталарды құрудың әртүрлі әдістері мен технологияларын құрайды.

Ұлттық экономикалық жүйелерде электронды карталар ұлттық экономикалық кешенді жалпы салалар бойынша жедел басқаруды, материалдық және табиғи ресурстарды пайдалануды жоспарлауды, әлеуметтік процестерді талдауды, ресурстарды басқаруды модельдеуді, кадастрларды құруды және жүргізуді қамтамасыз етуі керек.

Қазастанда қазіргі заманғы мамандар бағдарламалық жасақтаманың бірнеше түрін қолданады, бұл оларға электронды карталарды құрудың және оларды тұтынушыға жеткізудің толық цикліне қатысты бірқатар өндірістік міндеттерді білікті орындауға мүмкіндік береді. Электрондық карталарды құру кезінде геоақпараттық картографиялау және қашықтықтан зондтау әдістері қолданылады.

Геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып, электрондық карталарды құрудың технологиялық аспектілері қазіргі заманғы картографтардың еңбектерінде қаралады, бірақ бұрын салынған идеялар осы технологияны негіздеу және әзірлеу үшін салынды [1-3].

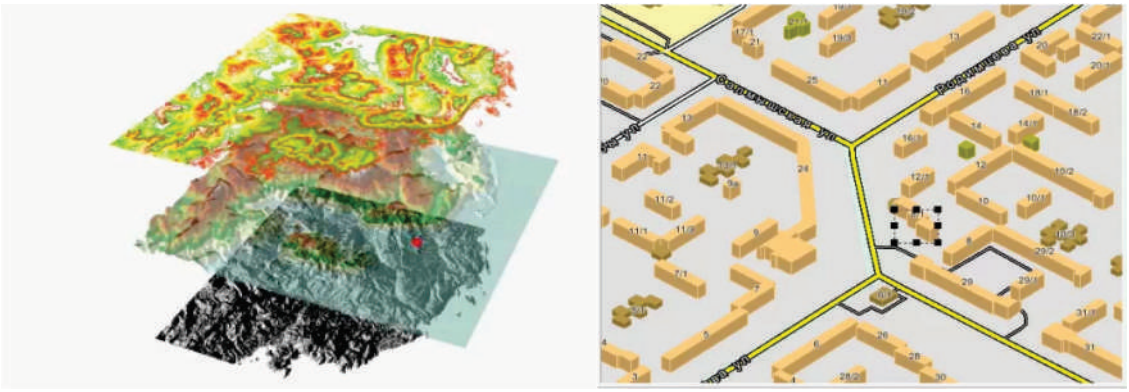
Электрондық карта - бұл сандық карта моделі; экранда визуализацияланған немесе визуализациялауға дайындалған, мазмұны картаның белгілі бір түрі мен масштабына сәйкес келетін арнайы шартты белгілер жүйесіндегі ақпаратты көрсету құралдары. Электрондық карта векторлық немесе растрлық болып бөлінеді.(1-сурет).

Растрлық карталар қарапайым қағаз бейнесін сканерлеу арқылы алынған сандық бейнесі. Растрлық картаның артықшылықтары бар.

Растрлық карта бойынша компьютер келесі есептеулерді орындай алмайды: оңтайлы қозғалыс бағытын анықтау, жер бетінің профилін есептеу және т.б.

Вертор картасы бұл пиксельдерден емес, үйлер, нүктелер, жолдар және т.б., объектілер жиынтығынан, сондай-ақ олардың орналасқан жері туралы ақпараттан тұратын карталар.

Бұл карта объектілері туралы ақпаратты сақтайтын мәліметтер базасы. Бұл ақпараттың екі түрі бар: объектінін атрибуттық, геометриялық сипаттамасы.



а) *б)*

Сурет 1 – Электрондық картаның растрлық және векторлық бейнелері:
а) растрлық бейнесі; *б)* веторлық бейнесі

Векторлық карталардың негізгі проблемасы-өндіріс шығындары. Алайда, вектор картасынын сөзсіз артықшылығы- олардың көптеген компьютерлік желілерінде, соның ішінде навигациялық мақсаттарда көбірек таралуы болып табылады[2].

Карта жасау технологиясына арналған ғылыми картографиялық әдебиетте төрт негізгі кезең келтірілген: картаны жобалау, құрастыру, басып шығаруға дайындық және басып шығару.Біздің мақсатымыз-электронды карта жасау болғандықтан, соңғы екі кезең алынып тасталады(2-сурет).

Электронды карта жасау үш кезеңнен тұрады:

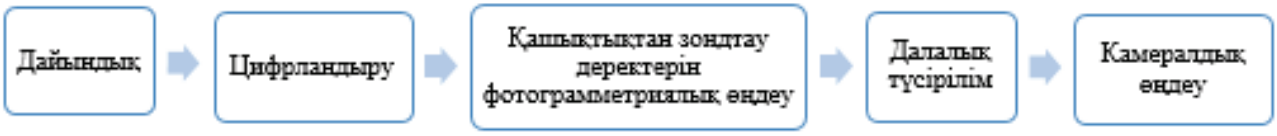
- Дайындық;
- Негізгі;
- Қорытынды.

Дайындық кезеңіне бастапқы көздерді жинауға, оларды талдауға және өңдеуге мүмкіндік беретін шаралар мен әрекеттер кіреді.

Картаны құрастыруда қолданылатын барлық көздер мазмұны бойынша үш топқа бөлінеді: сандық, графикалық, әдеби. Мақсаты мен пайдалану сипаты бойынша көздер негізгі, қосымша және көмекші болып бөлінеді.

Электрондық карталарды құру технологиясында "бастапқы деректер" блогы көздердің төрт тобын қамтиды:

- картографиялау ауданының туризм және рекреациялық қызметі туралы статистикалық, әдеби және анықтамалық деректер;
- сандық топографиялық карталар;
- спектрозональды ғарыштық суреттер;
- тақырыптық карталар.



Сурет 2 – Электрондық карталарды құру кезіндегі кезеңдері.

Электрондық карталарды құру процесі біріншіден бастап жүктеменің әр деңгейі үшін дәйекті түрде бейнеленген графикалық көшірмені алумен аяқталады. Электрондық карталарды қалыптастыру деректердің әмбебап құрылымында жүзеге асырылады, бұл векторлық ақпаратты тізбектелген де, тізбекті-түйінді ұсынуда да, растрлық түрде де, анықтамалық ақпаратта да жазуға, мүмкіндік береді.Электрондық карталардың барлық негізгі қасиеттері мен артықшылықтары оларды пайдалану кезінде көрінеді[2].

Статистикалық деректер ретінде картаны жасау үшін елді мекені бойынша халық саны туралы мәліметтер пайдаланылды.

Әдеби деректер әртүрлі арнайы зерттеулердің нәтижелері: физика-географиялық, экономикалық-географиялық және әлеуметтік-географиялық сипаттамалар.

Анықтамалық деректер карталанатын аумақпен жалпы танысу және картаны жасау кезінде туындайтын жекелеген мәселелерді егжей-тегжейлі зерделеу үшін тартылған картаны құрудың қосалқы көздеріне жатады.

Бастапқы картографиялық материалдарды өңдеу кезіндегі негізгі мәселелердің бірі олардың сапасын бағалау болып табылады. Картографиялық материалдарды бағалау кезінде әртүрлі өлшемдер қолданылады. Мысалы, фотосуреттердің жарамдылығын анықтау кезінде-олардың стереофотограмметриялық және фотографиялық сапасы, қазіргі заман. Жалпы географиялық карталарды бағалаудың негізгі критерийлері олардың масштабы, мақсаты, авторлығы, геометриялық дәлдігі, қазіргі заманғы, мазмұнының толықтығы және картографиялық жалпылаудың сапасы болып табылады. Мәтіндік және кестелік дереккөздерді зерттеу және талдау картографияның арнайы бөлімдеріне (туристік, экономикалық, рекреациялық картография және т.б.) жатады.

Дайындық кезеңінің нәтижелері шартты белгілердің электрондық кітапханасы және карталардың қағаз бедерлерінің геобайланысты растрлық бейнелері болып табылады.

Қазіргі уақытта электрондық карталарды құру технологиясының тиімділігі бағдарламалық жасақтаманың сапасымен толығымен анықталады. Бағдарламалық жасақтама туралы айтатын болсақ, оны екі санатқа бөлу керек: импорттық және отандық. Шетелдік бағдарламалық жасақтама отандық бағдарламалық жасақтамаға қарағанда қымбат; көбінесе бағдарламалық жасақтаманың құны бір жұмыс орны үшін жабдықтың құнынан асып түседі. Сонымен қатар, бағдарламалық жасақтаманың локализацияланған нұсқалары жоқ немесе кеш пайда болады. Отандық бағдарламалық жасақтама неғұрлым қолайлы құнмен сипатталады, бірақ оның функционалдығы өндірістің күтуі мен қажеттіліктерінен артта қалады.

Біз картографиялық кескіндерді сканерлеу, оларды цифрландыру және басқа қосалқы бағдарламалық кешендерден бірыңғай форматқа түрлендіру процестерін біріктіретін технологиялық процесс деп аталатын карталарды құрудың негізгі кезеңін сипаттаймыз.

Электрондық РТК құру технологиясы келесі кіші кезеңдерде қарастырылады [3]:

− растрлық картографиялық бейнелерді сканерлеу, оларды сүзу, трансформациялау және геобарлау;

− бастапқы картографиялық ақпаратты цифрлық нысанға автоматты түрде түрлендіру;

− цифрлық картографиялық ақпаратты Символизациялау және электрондық карталарды автоматтандырылған жасау;

− жұмыс істеу үшін электрондық карталарды басқарудың пайдаланушылық жүйесін әзірлеу.

Алғашқы екі кіші кезеңде қолда бар бастапқы картографиялық материалдар (ғарыш түсірілімдері, бөлшектелген түпнұсқалар және карталардың түрлі – түсті тираждық бедерлері) негізінде кеңістіктік деректерді ұсынудың векторлық моделі-картаның цифрлық (электрондық) негізін алу міндеті шешіледі. Бұл міндет келесі негізгі әдістермен шешіледі [3]:

− Бастапқы картографиялық материалдарды сканерлеу әдісімен, кейіннен автоматты немесе интерактивті векторландыру және дисплей экранындағы растрлық кескінді тану, қажетті семантиканы енгізу және цифрлық ақпараттың құрылымы мен реттілігі;

− объектілердің контурларын қадағалау, цифрлық ақпараттың семантикасын дайындау және енгізу, құрылымдау және дәйектілігі арқылы планшетте (цифрлықта) бастапқы картографиялық материалдарды цифрландыру әдісімен жүзеге асырылады;

Үшінші кіші кезеңде міндеттер шешіледі:

Шартты белгілердің электрондық кітапханасынан мәліметтерді ұсынудың векторлық моделінің символдарын (картографиялық белгілерін) электрондық картаға түсіру;

Тақырыптық қабаттар бойынша электрондық карта жасау;

Электрондық карталардың символдарын (картографиялық белгілерін) цифрландыру процесін бақылау және редакциялау.

Негізгі кезеңнің алғашқы үш қосалқы кезеңін орындау нәтижесінде біз электронды РТК қабаттарын аламыз, яғни кеңістіктік деректер моделін аламыз.

Соңғы ішкі қадамда біз деректер кестелерін құру арқылы атрибутивті мәліметтер базасын құрамыз. Содан кейін ГАЖ картасы 2008 деректер базасында арнайы модульді қолдана отырып, біз кестелерді, деректер кестелерін карта объектілерімен байланыстырамыз. Электрондық карталардың барлық негізгі қасиеттері мен артықшылықтары оларды пайдалану кезінде көрінеді.

Цифрлық топографиялық жоспарлар мен күмәнді сипаттағы электрондық карталарды дайындауды және таратуды шектеу үшін барлық өндіруші ұйымдар цифрлық топографиялық өнімдерге сапа сертификатын міндетті түрде алуды тәжірибеге енгізуі керек.

Әр түрлі тақырыптағы электрондық цифрлық карталар кең ағынмен жасалады және қағазда жасалған карталарды алмастырады. Карталарды құру тәжірибесі жинақталуда, оларды құрастырудың әдістемелік әдістері жетілдірілуде.

Қорытынды. Электрондық карталарды жасау үшін қолданылатын бағдарламалық әдіснамалардың жаңа нұсқалары қарқынды дамуда.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Буров Н. И. Электронная навигация и картография.Издательство ОГМА. 1996. 26 с.
2. Ватущенко Л.Л, Лдипевич В. А., Кошевой А. А. Электронные системы отображения навигационных карт. Издательство ОГМА. 2000. 120 с.
3. Давлетшина, А. Д. Этапы и проблемы создания электронной карты / А. Д.

Этапы и проблемы при создании электронной карты

А.Б.Ахметжан, Ж.К.Орынбекова

Аннотация. В этой статье перечислены этапы автоматической разработки электронных карт. Отображаются особенности растровых и векторных карт для создания электронной карты. Кроме того, было уделено внимание отличиям растровой карты от векторной и основным проблемам. Электронная карта существует как определенный массив, который хранится на компьютере. Электронная карта-это визуальное представление векторной или растровой карты, то есть цифровой карты.

Целью электронной карты является создание научно-справочной, учебной, топографической, ландшафтной и др. Эти понятия с современной точки зрения можно трактовать следующим образом. Процесс создания электронных карт включает в себя этапы формирования исходной картографической информации, символики цифровой картографической информации, базы данных и др. А в процессе формирования приводятся примеры основных свойств и преимуществ карты. На основе исследования предлагается выделить основные проблемы электронных карт и решить эти проблемы. В настоящее время использование электронных карт охватывает широкий спектр в соответствии с течением времени. Соответственно, спрос на автоматизацию карт на отечественном рынке растет с каждым днем. Эта ситуация также способствует рыночной эканомике и широкому распространению отечественного программного обеспечения для оптимизации электронных карт.

Ключевые слова. электронная карта, растровая и векторная карта, цифровое картографирование.

Stages and problems when creating an electronic maps

A.B. Akhmetzhan, Zh.K. Orynbekova

Abstract. This article describes the stages of automatic issuance of electronic maps. The features of raster and vector maps for creating an electronic map are shown. In addition, attention was paid to the differences and main problems of raster maps from vector maps. An electronic maps acts as a specific array stored on a computer. An electronic map is a visual representation of a vector or raster map, i.e. a digital map.

The purpose of the electronic map is to create scientific reference, educational, topographic, landscape, etc. These concepts can be interpreted from a modern point of view as follows. The process of creating electronic maps, depending on the object in question, consists of stages of initial Cartographic Information, symbolism of digital Cartographic Information, Database creation, etc. And during the formation process, examples of the main properties and advantages of the map are given. Based on the research, it is proposed to highlight the main problems of electronic maps and solve these problems. Currently, the use of electronic maps covers a wide range in accordance with the current trends. In accordance with this, the demand for card automation in the domestic market is growing day by day. This situation also contributes to the market economy and the widespread use of domestic software for improving electronic maps.

Keywords. electronic map, raster and vector map, digital mapping.

КЕНОРЫНДАРЫНДА ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛАРДІ ПАЙДАЛАНУ ТЕХНОГИЯСЫ

Абдрахманов О.К., Кенжехан Е.Б.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қаласы
abdrahmanov4468@mail.ru

Аңдатпа. Тау-кен кәсіпорындарында өндірістік процестерді геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету кезінде автоматтандырылған жүйелерді енгізу тау-кен технологиялық міндеттерін қысқа мерзімде шешуге мүмкіндік береді. Бұдан басқа, тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуге және жер қойнауын ұтымды алуға жағдай жасайды. Қазіргі уақытта нарықтағы өндірушілер сканерлеу жабдықтарының алуан түрін ұсынады, бірақ автоматтандырылған жүйені құру кезінде маркшейдер жұмыстың қажетті дәлдігін қамтамасыз етуі тиісті. Маркшейдерлік және геодезиялық тәжірибеде жұмыс өнімділігін одан әрі арттыру, автоматтандырылған жүйелерді қолданумен тығыз байланысты екенін көрсетті. Лазерлік сканерлер жер асты жағдайында да өз орнын тапты. Басты айырмашылығы-мұнда не түсіру керек екенін талдап, тек алдынан емес,бүйірінен де жан жақты түсңрңс жасайды. Алайда, бұл түсіру технологиясына көп өзгеріс әкелмейді. Бұл баяндамада автор тікелей қатысқан маркшейдерияда,геодезиялық лазерлік орынды қолдану мысалдары келтірілген.Әрине, басқа да мысалдар мен қосымшаларды келтіруге болады.

Негізгі сөздер. Кенорын, Лазерлік сканер, дәлдік, Геодезия, әдіс.

Ғылыми-техникалық және патенттік әдебиеттерді талдау топографиялық-геодезиялық ақпаратты автоматтандырылған жинау мәселесін шешуге және маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу кезінде сканерлейтін тахеометрия әдістерін қолдана отырып, жоғары еңбек өнімділігіне қол жеткізуге болатындығын көрсетеді. Сонымен қатар, рельефті лазерлік жарық жазықтықтарымен сканерлеу кезінде жоғары тиімділікке қол жеткізіледі. Сканерлеу тахеометриясындағы бұрыштық және сызықтық шамаларды өлшеу процестері олар негізінен өлшенетін бұрыштар мен қашықтықтарға пропорционалды уақыт аралықтарын өлшеуге дейін азаяды, сондықтан ақпарат сандық түрде ұсынылуы мүмкін.

"Алтынды" кенішінің өндірістік қуатын табысты дамыту және қолдау үшін, тау-кен-күрделі қазбалардың сапалы және жылдам құрылуы мен өтуі, сондай-ақ тау-кен қазбаларының жай-күйіне тұрақты мониторинг жүргізу, тау-кен массасының көлемін есептеу, құнарсыздануды бағалау бірінші дәрежелі мәнге ие.

Маркшейдерлік-геодезиялық тәжірибеге лазерлік сканерлеудің инновациялық технологиясын енгізуді, тау-кен өндіруші кәсіпорындарды қамтамасыз етуді цифрландыру, бағытындағы маңызды қадам деп санауға болады.

Тау-кен кәсіпорындарында қауіпсіздік және өндірістік қызметті оңтайландыру мәселелерінде маркшейдерлік-геодезиялық жұмыстар маңызды рөл атқарады. Қазіргі таңда заманауи және болашағы бар өлшеу құралдарының бірі жер лазерлік сканерлеу болып табылады. Жоғары дәреже есебінен өндірісте лазерлік сканерлерді пайдалану автоматтандыру және контактісіз бұзылмайтын өлшеу әдісі маркшейдерлік-геодезиялық есептерді сапалы жаңа деңгейде шешуге, сондай-ақ адам әсерінің айтарлықтай төмендеуіне мүмкіндік беред іг Өлшеу нәтижелеріне және жұмыстарды орындау кезінде қауіпсіздік деңгейін арттыруға арналған фактор болып табылады.[2]

Мамандар лазерлік сканерлердің мүмкіндігін жоғары бағалады, бірнеше минут ішінде схемалық цифрлық картаның орнына құруға мүмкіндік беретін, ондаған мың шағылыспайтын өлшеулер алуға мүмкіндік беріп отыр. Далалық жұмыстардың уақытын едәуір қысқарта отырып, рельефтің толыққанды үш өлшемді фотореалистік моделін ала алады. Инженерлік геодезияда және маркшейдерлік істе 3D сканерлерді қолдану ерекше маңызға ие, мұнда күрделі инженерлік құрылымдардың немесе жер асты қуыстарының пішінін мүмкіндігінше егжей-тегжейлі модельдеу қажеттілікті талап етіледі.

Жерасты лазерлік сканерлеу әдісі зерттеу қол жетімді емес қуыстарды бақылау үшін арнайы жасалған optech жерасты лазерлік сканерлеу жүйесін (Optech, Канада) CMS V400 (қуысты бақылау жүйесі) пайдалану арқылы жүргізілді [1]. Бұл жүйеге су мен шаңның енуінен қорғалған лазерлік сканер (қорғаныс дәрежесі-IP65), сондай – ақ құралдың сканерлеу басын

қол жетімді емес немесе қауіпті аймаққа итеруге мүмкіндік беретін арнайы механикалық бекіту құрылымдары кіреді, бұл бақылаушының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.[3]



1,2-сурет. CMS V400 лазерлік сканері

№ 1 камераны сканерлеу үшін лазерлік сканерді көлденең орнату әдісі қолданылды. Түсірілім таулардың кесінділерінен жүргізілді. 346 м, онда қазылған кеңістікке енгізілген көлденең рельс бекітілген тік тіректер орнатылды.[1]

№ 1 камералар (сурет. 1,2)

Сканерлеу деректерін одан әрі өңдеу берілген жазықтықтар бойынша – кесінді саңылауының осі арқылы, қорлар (кесінді саңылауының осіне параллель), сондай-ақ траншеялық қуақаз бойынша бойлық қима бойынша нүктелер бұлттарының тілімдерін құруды қамтыды. Сканерлеу деректерінің тығыздығы көп жағдайда үздіксіз бетті жасамай-ақ, нүктелердің бұлтына тікелей кесулер жасауға мүмкіндік береді[2].



2,3-сурет. Сканерлеу деректерін өңдеу

Лазерлік сканерлеу жер асты кенішінің күрделі және қауіпті жағдайларында өзінің қолданылуын сәтті ақтады, ал оның әмбебаптығы кәсіпорынның басқа маркшейдерлік міндеттерін шешуге мүмкіндік берді.Бірнеше сериялық сканерлеу серияларын орындау нәтижесінде камераның әртүрлі үш өлшемді модельдері алынды, бұл оның геометриялық параметрлерін талдауға мүмкіндік берді. Жобаны салыстыру кезінде әр қабатты ұсақтағаннан кейін жер асты камерасының бетінің нақты контурлары кенді алудың нақты көрсеткіштерін анықтап, олардың пайда болу табиғатын түсінуге мүмкіндік берді. Алынған көрсеткіштер мен

тәуелділіктерді қарастыру блокты өңдеудің келесі кезеңдерінде оларды оңтайландыру шараларын жасауға мүмкіндік берді.Келешектегі перспективалары жүргізілген жұмыс анықтау болып табылады көрсеткіштердің бір-біріне өзара әсер етуі және оларды анықтау әдістемесіне түзетулер енгізу.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П., Сабянин Г.В. Методология построения инновационных технологий освоения жильных месторождений // ФТПРПИ. 2011. № 4. С. 86 – 94. 3. Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В., Радченко Д.Н. Расширение сырьевой базы горнорудных предприятий на основе комплексного использования минеральных ресурсов месторождений // Горный журнал. 2013. № 2. С.86 – 90.

А.А. Козырев, В. В. Тимофеев, К. Н. Константинов Мониторинг состояния подземных горных выработок по данным лазерного сканирования /Семинар/ 2009

Технология использования лазерных сканеров на месторождениях

Абдрахманов О.К. Кенжехан Е.Б.

Аннотация. Внедрение автоматизированных систем при геодезическом и маркшейдерском обеспечении производственных процессов на горных предприятиях позволит в кратчайшие сроки решить горно-технологические задачи. Кроме того, создает условия для безопасного ведения горных работ и рационального извлечения недр. В настоящее время производители на рынке предлагают широкий ассортимент сканирующего оборудования, но при создании автоматизированной системы маркшейдер должен обеспечивать необходимую точность работы. Дальнейшее повышение производительности работ в маркшейдерской и Геодезической практике показало тесную связь с применением автоматизированных систем. Лазерные сканеры нашли свое место даже в подземных условиях. Главное отличие заключается в том, что здесь нужно анализировать то,что нужно снимать, а не только спереди, но и сбоку. Однако это не сильно меняет технологию съемки. В этом докладе приведены примеры использования геодезического лазерного местоположения в маркшейдерии, где автор принимал непосредственное участие.Конечно, можно привести и другие примеры и приложения.

Ключевые слова: Месторождение, лазерный сканер, точность, геодезия, методы

Technology of using laser scanners in the fields

Abdrakhmanov O.K., Kenzhekhan E.B.

Abstract. The introduction of automated systems for geodetic and surveying support of production processes at mining enterprises will allow solving mining and technological tasks in the shortest possible time. In addition, it creates conditions for safe mining and rational extraction of mineral resources. Currently, manufacturers on the market offer a wide range of scanning equipment, but when creating an automated system, the surveyor must ensure the necessary accuracy of work. Further increase in the productivity of work in surveying and Geodetic practice has shown a close connection with the use of automated systems. Laser scanners have found their place even in underground conditions. The main difference is that here you need to analyze what you need to shoot, not only from the front, but also from the side. However, this does not change the shooting technology much. This report provides examples of the use of geodetic laser location in surveying, where the author was directly involved.Of course, other examples and applications can be given.

Keywords: Deposit, laser scanner, accuracy, geodesy, methods

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПО РАСЧЕТУ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТА КАРЬЕРА

Мажит А.Н , **Нурпеисова М.Б**
Satbayev University,Казакстан, г Алматы.
Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты
altynay.mazhit@bk.ru

Аннотация. В статье рассматриваеся информация о разработка алгоритма создания графического построения поверхности карьера и написание программного кода для расчета устойчивости борта карьера, угла наклона борта карьер, что является неотъемлимой частью техники безопастноти в производстве. Такие закономерности представляются в виде моделей различного типа, позволяющих проводить классификацию ситуаций или объектов, прогнозировать их поведение, выявлять группы сходных объектов.

Фактор, относящийся к важнейшим разделам правил безопасности в карьере, устойчивость бортов карьер является актуальной проблемой на производстве, так как устойчивость бортов зависит от индивидуальных факторов.Ведь заранее определенная и устраненная причина возникновения деформаций позволяет предотвратить серьёзные аварии, сохранить жизни специалистов,сделать эксплуатацию объекта более безопасной, улучить качетсво работы.

Ключевые слова: месторождение, карьер, деформации бортов карьера, факторы, устойчивость бортов, мониторинг, геодезические наблюдения.

Введение: Имя Каныша Имантаевича Сатпаева - крупнейшего государственного деятеля и организатора науки в Казахстане, академика, первого президента Казахской Академии наук, лауреата Ленинской и Государственной премий, неутомимого исследователя широко известно всему миру. **Обычные будни мы вспоминаем К.И.Сатпаева, но 12 апреля для нас обучающихся** **Satbayev** University особенный день. Это день рождения К.И.Сатпаева, это день Науки. Оценивая роль и переосмысливая его вклад в создании прогнозной карты месторождений, где он доказал, что от строения земной коры зависит и размещение месторождений полезных ископаемых. Работая по этой карте, геологи до сих пор продолжают открывать богатства недр нашей республики.

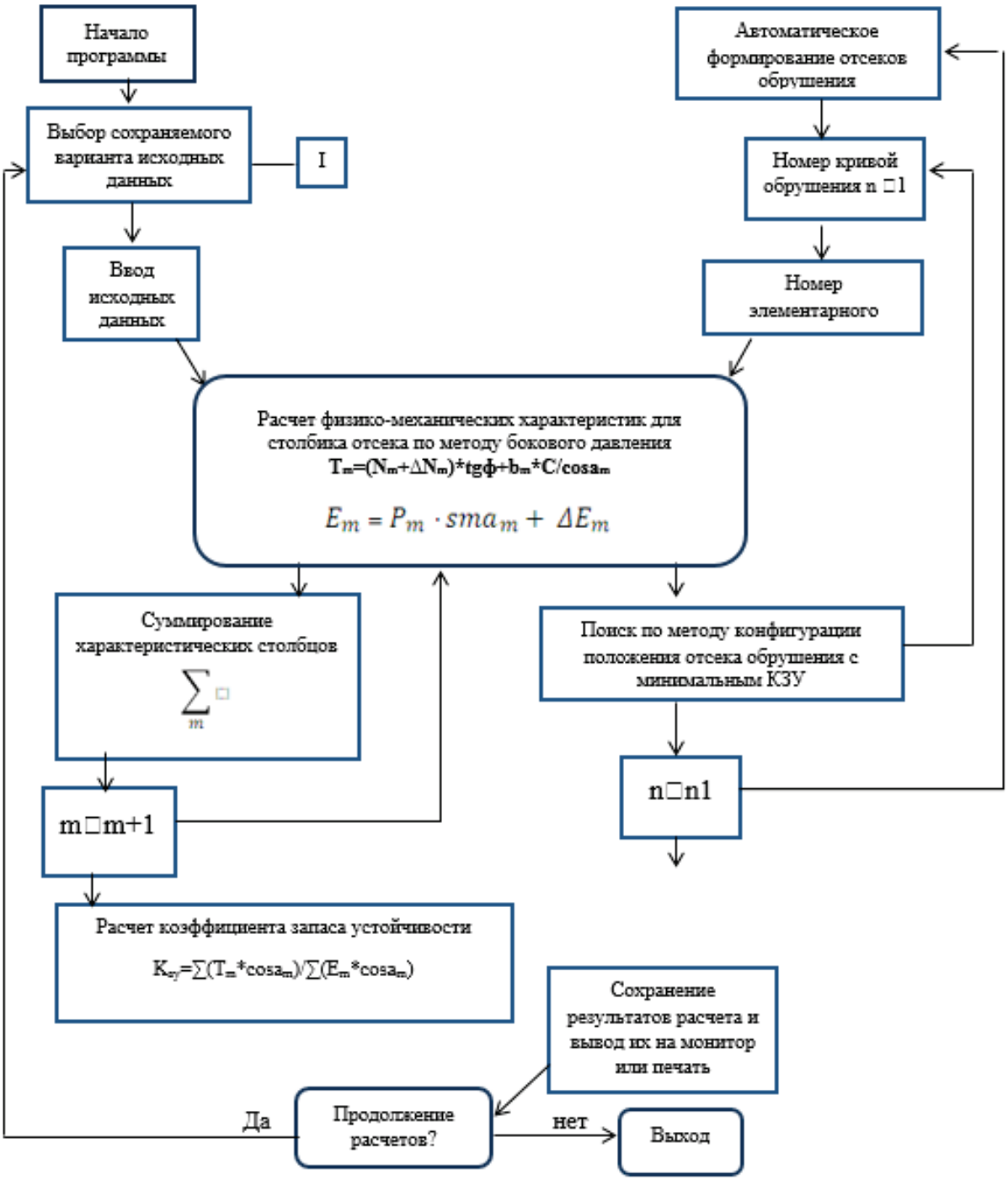
Основное содержание

Использование программно-компьютерных средств обеспечивает в геомеханике возможность моделирования оптимальных параметров бортов карьера и отвалов по устойчивости. К управляемым параметрам нагруженного нерабочего борта карьера относятся: высота и угол откосов нерабочих уступов, ширина транспортных берм. Управляемые параметры внутренних отвалов - объем и высота отвала, количество отвальных рабочих ярусов, высота отвальных рабочих ярусов, высота и угол откосов отвальных нерабочих ярусов, то есть высота и угол откосов отвальных ярусов после погашения и рекультивации, ширина отвальных рабочих площадок.

Основная задача использований информационной технологии в геомеханике - обработка данных с большой скоростью, быстрота обработки, быстродоступность нужной информации, эффективность управления данными. Такие закономерности представляются в виде моделей различного типа, позволяющих проводить классификацию ситуаций или объектов, прогнозировать их поведение, выявлять группы сходных объектов и т.п. Геомодели строятся в процессе анализа имеющихся данных об объектах, наблюдениях и ситуациях с помощью специальных алгоритмов, основанных на различных математических и статистических методах.

На начальном этапе реализации алгоритма в программе задаются исходные данные по физико-механическим свойствам и геолого-геометрическим данным для расчета устойчивости бортов карьера, затем идет обработка этих данных. На следующих этапах производится поиск по методу конфигурации положения отсека обрушения с минимальным КЗУ и сохранение результатов расчета, и вывод их на монитор или печать результатов в виде таблицы или в *. jpeg формате.

В разработанной программе «USTO_VYROBOTKI» для приложения и дальнейшего применения плана профилей и разрезов используется программа графического редактора AutoCAD. Файлы графического характера из производственного вида переводится на программный язык графического редактора AutoCAD и используются в программе «USTO_VYROBOTKI». На рисунках 1,2 приведены файлы из AutoCAD по двум разрезам А-А и 4-4 Васильковского месторождения, с помощью которых производится графика для расчета устойчивости бортов карьера.



Исходные данные: координаты точек откоса, точек слоев грунта и линии депрессии; физико-механические характеристики слоев грунта – объемный вес γ, тангенс угла скольжения tgφ , коэффициент сцепления С, коэффициент бокового давления L, коэффициент степени консолидации водонасыщенного грунта U, коэффициент сейсмичности Кс.

Блок-схема по расчету устойчивости бортов карьера

Таким образом, использование вышеуказанного алгоритма в программе по расчету устойчивости бортов карьера обеспечивает поиск минимального КЗУ и определения устойчивости бортов карьера.

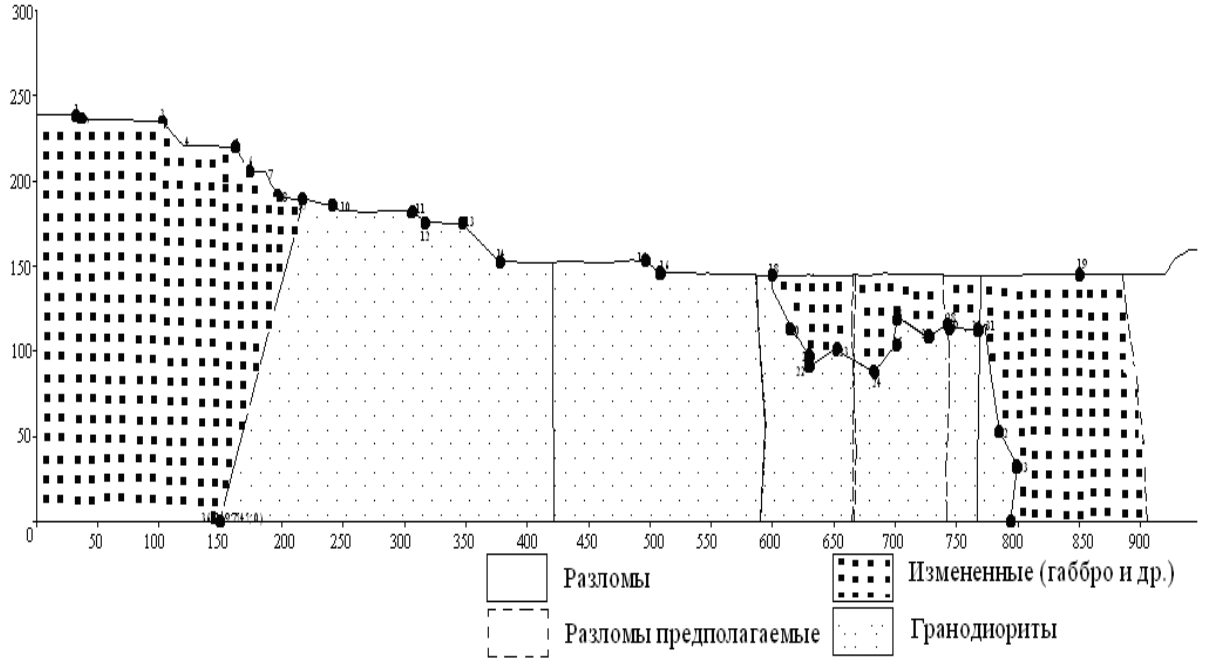


Рисунок 1 - Разрез 4-4 Васильковского месторождения в AutoCAD

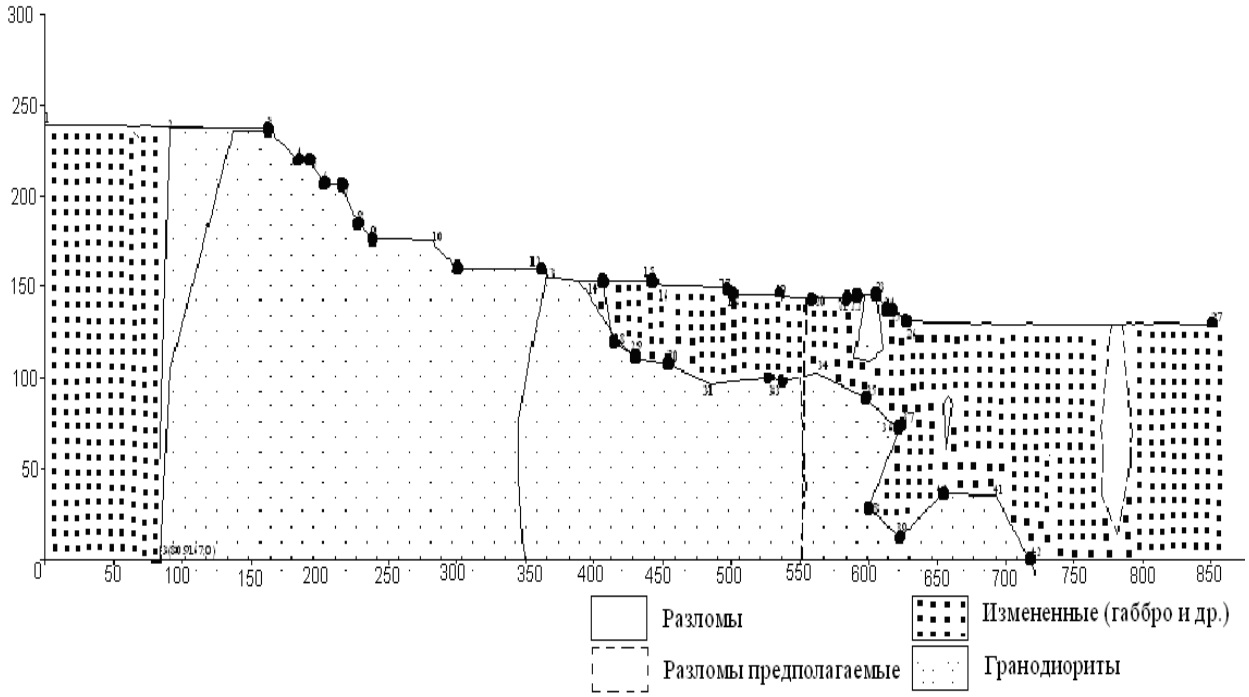
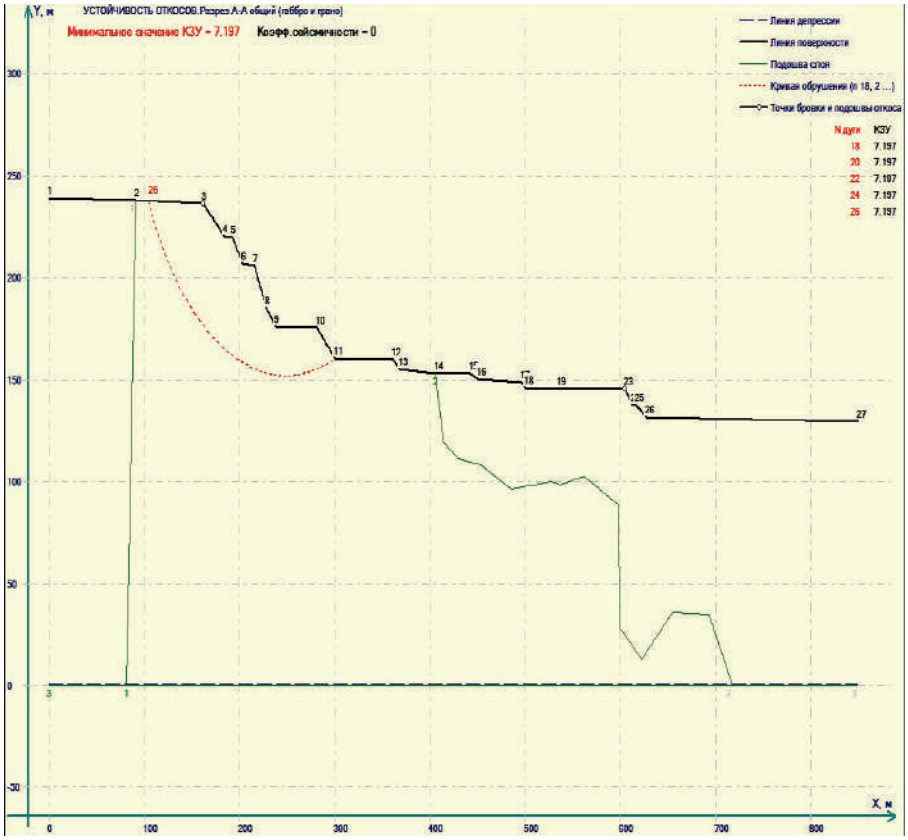


Рисунок 2 - Разрез А-А Васильковского месторождения в AutoCAD

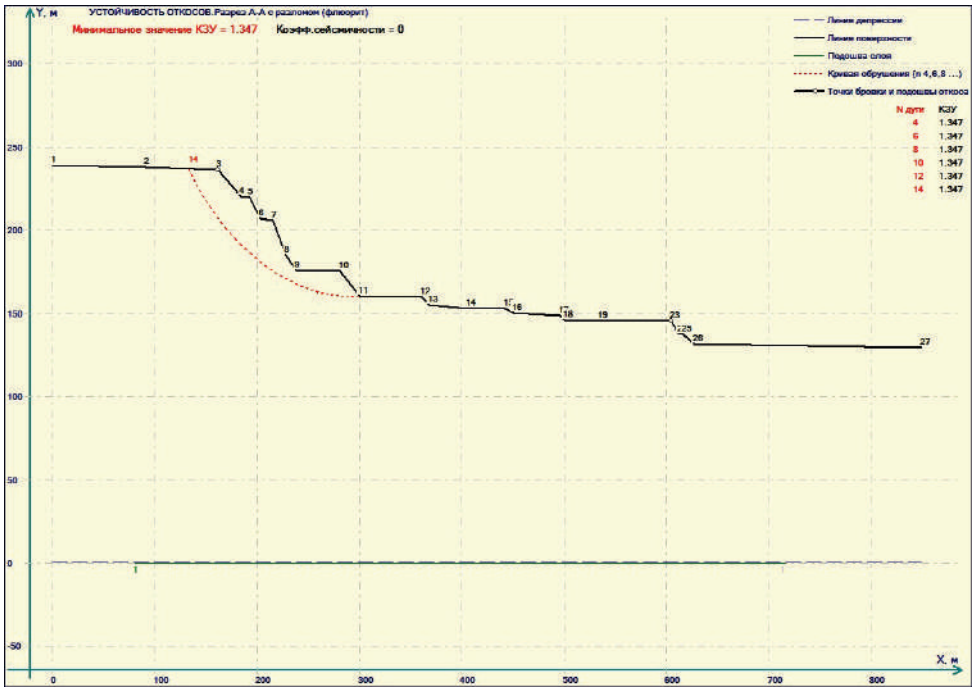
Ниже на рисунках 10, 11 приводятся результаты расчета устойчивости откосов разреза А-А Васильковского месторождения по трем породам (габбро, грано и флюорит), которые производились с помощью программы «USTO_VYROBOTKI».



№ дуги	КЗУ
18	7,197
20	7,197
22	7,197
24	7,197
26	7,197

Рисунок 3 – Плоская модель результатов программы по расчету устойчивости откосов разреза А-А Васильковского месторождения (габбро и гранодиориты)

Из таблицы видно, что на разрезе А-А с породами габбро и гранодиориты наименьший КЗУ равен 7,197.



№ дуги	КЗУ
4	1,347
6	1,347
8	1,347
10	1,347
12	1,347
14	1,347

Рисунок 4 – Плоская модель результатов программы по расчету устойчивости откосов разреза А-А Васильковского месторождения (флюорит)

Из таблицы видно, что на разрезе А-А в разломах с породой флюорит наименьший КЗУ равен 1,347.

Таким образом, разработан алгоритм графического построения поверхности карьера и создан программный код для расчета устойчивости борта карьера.

Выводы. Для создания программного обеспечения для решения геомеханических задач по устойчивости бортов карьера нужны определенные данные и специальные методы их обработки. Таким образом, необходимо наличие некоторой информационно-вычислительной среды, которая позволяла бы решать геомеханические задачи. Специализированные программные модули представляют собой программную реализацию алгоритмов решения конкретных геомеханических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нурпеисова М.Б., Ковров А.С. Управлние устойчивостью кпрьерных откосов.-Д.: Литограф, 2016.-363 с.

2. Нурпеисова М.Б., Кыргизбаева Г.М., Бек А.А. Мониторинг техногенных систем (монография).- Deutschland: LapLambert,, 2016.- 113 с.

3. Использование современных приборов при мониторинге природно-технических систем / Нурпеисова М.Б., Кыргизбаева Г.М., Айтказинова Ш.К.,Бек А.А. /горный журнал Казахстана.- 2013.- №1(3).-С.10-14.

4.Bek A., Volobueva O., Nurpeisova M.Modeling of rock mass fractured using GIS Technology// орный журнал Казахстан. Алматы .2017.№4.-С.16-18.

Мажит А.Н.

Карьер беткейінің тұрақтылығын есептеу бойынша бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу және модельдеу жайлы

Андатпа. Мақалада карьер бетінің графикалық құрылысын құру алгоритмін жасау және карьер беткейінің орнықтылығын, карьер беткейінің көлбеу бұрышын есептеу үшін бағдарламалық кодты жазу туралы ақпарат берілген. Мұндай заңдылықтар жағдайларды немесе объектілерді жіктеуге, олардың мүмкіндіктерін болжауға және ұқсас объектілер тобын анықтауға мүмкіндік беретін әртүрлі типтегі модельдер түрінде ұсынылады.

Карьердегі қауіпсіздік ережелерінің аса маңызды тарауларына жататын фактор , керьер беткейлерінің орнықтылығы өндірістегі өзекті мәселе,себебі, карьер беткейлерінің орнықтылығы өзіндік жеке факторларға байланысты.Деформацияларды алдын-ала отырып , ауыр апаттарды болдырмауға , объектінің жұмысын қауіпсіз етуге, жұмыс сапасын жақсарту мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: кен орны**,** карьер, беткейдің деформациялануы, факторлар, беткейдің орнықтылығы, мониторинг, геодезиялық бақылау.

Mazhit A.N.

Software development and modeling for calculating the stability of the quarry side

Abstract. The article discusses information about the development of an algorithm for creating a graphical construction of the surface of the quarry and writing software code to calculate the stability of the side of the quarry, the angle of inclination of the side of the quarry. Such patterns are presented in the form of models of various types that allow classifying situations or objects, predicting their behavior, and identifying groups of similar objects.

A factor related to the most important sections of the safety rules in the quarry, the stability of the sides of the quarry is an urgent problem in production, since the stability of the sides depends on individual factors.After all, a pre-determined and eliminated cause of deformations can prevent serious accidents, make the operation of the facility safer, to improve the quality of work..

Keywords: copper deposit, geological map, seismic exploration, Geodynamic polygon, geodetic support

ҚҰРЫЛЫСТАҒЫ ЗАМАНАУИ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

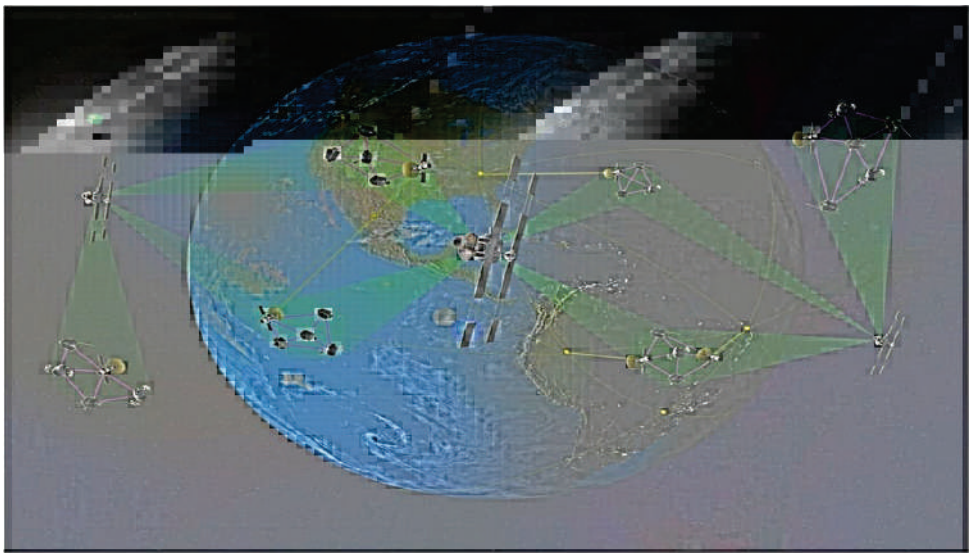
З.Ө.Боранбай, Қ.Б.Рысбеков
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
boranbai_z@bi.group

Аңдатпа. Геодезиялық жұмыстардың дәлдігі, алынған ақпараттың толықтығы мен объективтілігі мәселесі түбегейлі маңызды, өйткені ол салынып жатқан және пайдаланылатын ғимараттар мен құрылыстардың сапасы мен сенімділік деңгейін анықтайды. Өлшеулердің сенімділігі мен дәлдігін бағалау кезінде бастысы-жобаның технологиялық талаптары мен төзімділігіне негізделген геодезиялық жұмыстар мен тиісті құрылғылардың әдістемесін таңдау болып табылады. Құрылыстың ғылыми-техникалық прогресі мен техникалық дамуының өсуімен қатар инженерлік-геодезиялық жұмыстарды жүргізуге арналған әдістер мен аспаптар жетілдірілді. Мақалада құрылыс алаңында орындалатын геодезиялық жұмыстарды қамтамасыз ету кезінде қолданылатын заманауи аспаптарға талдау жұмыстары келтірілген. Құрылыс объектілері мен конструкцияларын салу кезінде жерүсті лазерлік сканерлеуді пайдалану мәселесі, сондай-ақ нақты қолданбалы міндеттерді шешу кезінде тахеометрмен және басқа да геодезиялық аспаптармен салыстырғандағы сканердің артықшылығы қарастырылады.

Негізгі сөздер: электронды тахеометр, лазерлік сканер, заманауи аспаптар, геодезиялық түсірістер.

Қазіргі таңда еліміздің аумағында қала кеңістігін қарқынды түрде пайдалану жұмыстары жүргізілуде. Күннен-күнге құрылыс қарқынды дамып, оған деген сұраныс күннен-күнге артып келуде. Бұл ретте жер учаскелері құнының өсуіне байланысты құрылыс тығыздығының өсуі және биік құрылыстар салу үрдісі байқалады. Аталған мәселелердің барлығы ғимараттар мен құрылыстардың геометриялық өлшемдерін дәл анықтауға қойылатын талаптардың өзгеруіне, сондай-ақ құрылымдарды орнату, ғимараттар мен құрылыстардың іргетасын қалау кезінде аса дәлдікті талап етеді. Себебі оңтүстік астанамыз ТМД-дағы ең сейсмикалық қауіпті аймақтардың бірі екені белгілі.

Ғылыми-техникалық прогрестің және техникалық деңгейдің өсуімен инженерлік-геодезиялық жұмыстарды жүргізуге арналған әдістер мен аспаптар дамыды және жетілдірілу үстінде. Қазіргі кезде құрылыс алаңдарында көбінесе электрондық тахеометрлер мен нивелир аспаптары қолданысқа ие. Алайда құрылыс алаңындағы жұмыстарды жеңілдету үшін заманауи геодезиялық аспаптарды қолдану геодезиялық жұмыстардың дәлдігі мен жылдамдығына өз әсерін тигізері анық. Қазіргі таңда заманауи геодезиялық аспап-бұл GPS спутниктік навигациялық жүйесін пайдалана отырып, электрониканың, оптиканың, дәл механиканың соңғы жетістіктерін біріктіретін жоғары технологиялар өнімі.

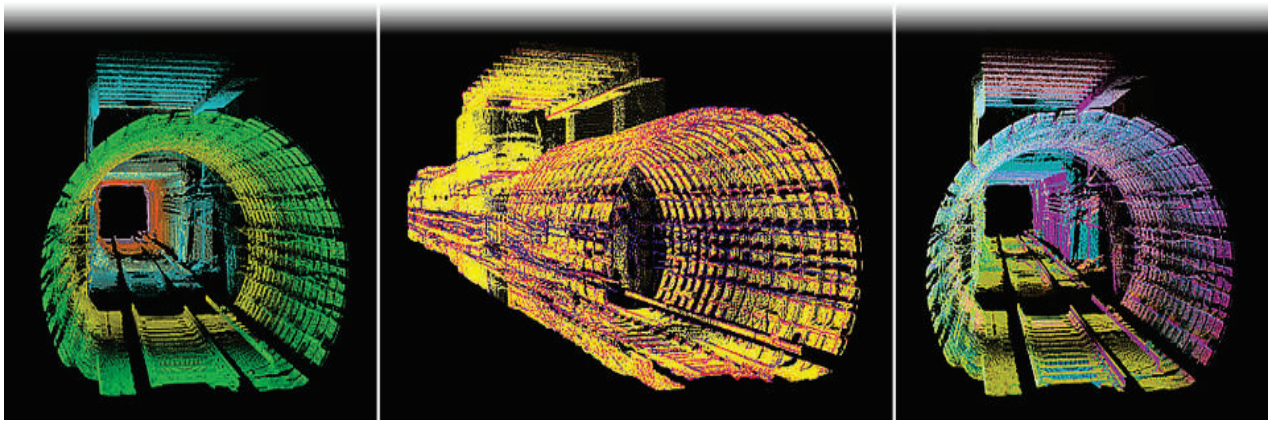


1-сурет. Спутниктік жүйе

Әрине, кез-келген құрылғының техникалық сипаттамалары бойынша ғана емес, сонымен қатар белгілі бір қолдану саласына бағытталған артықшылықтары бар. Сондықтан оларды нақты мәселелерді шешу мақсатына қарай жіктеуге болады. Бұл жағдайда өлшеулердің дәлдігі мен ауқымы маңызды рөл атқармайды. Орындалатын жұмыстың мақсатына сәйкес геодезиялық аспапты қолдану негізгі тиімділік факторы болып табылады.

Соңғы онжылдықта геодезиялық жабдық өндірушілері лазерлік электронды тахеометрлерді шағылыстырғышсыз шығара бастады. Бұл геодезиялық аспаптар геодезистің жұмысын тиімдірек және жеңілдетті, ең бастысы-геодезистер күн сайын кездесетін бірқатар міндеттерді жылдам шешуге мүмкіндік берді. Әрине, мұндай құрылғылар архитектуралық өлшеулер үшін өте қолайлы. Бұрын қолданылған өлшеу жүйелерімен салыстырғанда шағылыстырғышсыз тахеометрлерді қолдану еңбек өнімділігін шамамен үш есе арттырды. Жаңа құрылғылар жақында пайда болғанына қарамастан, көп ұзамай олар қазіргі заманғы құрылыстың барлық қажеттіліктерін қанағаттандыра алмады. Себебі электрондық тахеометрлердің көмегімен объектілердің, ғимараттар мен құрылыстардың сандық модельдерін құруға қажеттіліктің артуын нақты және толық деректермен қамтамасыз ету мүмкін емес. Шынында да, анықталған координаттары бар нүктелердің дискреттілігі мен сиректілігі түсіру объектілерін барынша дәлдікпен сипаттауға мүмкіндік бермейді — ақпарат мөлшері жеткіліксіз.

Сонымен қатар, кез-келген құрылыс алаңын геодезиялық қамтамасыз ету кезінде заманауи аспаптармен қамтамасыз ету уақытты үнемдеу мен дәлдігі жағынан жоғары саналады. Объектілердің күрделілігіне байланысты өнеркәсіптік кешендерді дәстүрлі түрде түсіру кезінде жағдайдың кейбір технологиялық маңызды элементтерін ұмытып кетуге алып келеді. Бұл мәліметтер объектінің нақты күйін толық емес, кейде дұрыс емес көрсетуге әкелуі мүмкін. Аталған мәселелерді шешу үшін кез-келген құрылыста лазерлік сканерлерді қолдану жаңа мүмкіндіктерге жол ашады. Лазерлік сканерлеу-бұл материалдық және уақыттық шығындарды тиімді үнемдеуге көмектеседі. Және қысқа мерзімде деректердің максималды мөлшерін алуға, содан кейін объектінің егжей-тегжейлі 3D моделін жасауға мүмкіндік береді. Лазерлік сканерлерді сәулет ескерткіші, тұрғын үй кешені, Өнеркәсіптік ғимарат, аумақтың рельефі және т.б. болсын, кез-келген объект туралы егжей-тегжейлі ақпаратты электронды түрде сақтауға мүмкіндік береді, сонымен бірге оны қайта құру, жөндеу және құрылыс жұмыстарын жоспарлау үшін әртүрлі компьютерлік бағдарламаларда қолдануға болады. Қазіргі заманауи сканерлер Autodesk, AVEVA, AutoCAD, Intergraph және әлемдік өндірушілердің басқа жобалау құралдарымен үйлесімді мәліметтер жүйесін жасауға мүмкіндік береді.[1]



2-сурет. Лазерлік сканерлеу

Сондай-ақ, лазерлік сканерлеудің артықшылықтары оның келесі ерекшеліктерін қамтиды: Геодезиялық түсірістің жоғары дәлдігі. Құрылғылардың қателігі ең төменгі деңгейде. Сонымен қатар, сканерлерді бірінші немесе соңғы шағылысуды түзетуге болады. Мысалы, бұл

топырақ пен өсімдіктерді және т. б. ажыратуға мүмкіндік береді. Лазерлік сканерлер кеңістіктік координаттары бар миллиондаған нүктелерден бұлт жасайды. Бұл сандық модельде объектінің ең кішкентай бөлшектері де ескерілетінін білдіреді. Орындалған түсірісті жедел визуализациялау. Заманауи құрылғылар барлық нәтижелерді бірден 3D түрінде алатын етіп жұмыс істейді. Тиісінше, деректерді өңдеуге және бұл үшін мамандарды тартуға қосымша уақыт жұмсаудың қажеті жоқ. Сонымен қатар геодезисттің қауіпсіздігі. Қауіпті немесе қол жетімді емес заттарды түсіруге келгенде, лазерлік сканерлеу-ең жақсы нұсқа. Құрылғылардың ауқымы және олардың көру бұрышы қауіпсіз қашықтықтан нақты деректерді алуға мүмкіндік береді. Жабдықты дұрыс орнату түймені басу арқылы барлық қажетті өлшеулерді жасауға мүмкіндік береді, бұл инженерлік-геодезиялық жұмыстардың нәтижесіне барлық сыртқы әсерлерді жояды.[3]

Лазерлік сканерлеу және модельдеу жердегі фотограмметриялық әдістерге ұқсас, бірақ координаталарды бір нүктеден және одан әрі күрделі камералды өңдеусіз алуға мүмкіндік береді, сонымен қатар өлшеулерді тікелей далада бақылау мүмкіндігі бар. Сонымен қатар, суретке түсірілген объектіден бірдей қашықтықта фотограмметриялық әдістермен салыстырғанда өлшеудің жоғары дәлдігі қамтамасыз етіледі.

Басқа құрылғылар секілді лазерлік сканерлердіңде өз кемшілігі бар. Бүгінгі күнге дейін лазерлік сканерлеу жүйелерінің ешқайсысында жеке сканерлерді бірыңғай координаттар жүйесіне тікелей байланыстыру бойынша тахеометр функциялары жоқ, өйткені әрбір тұру нүктесінен сканерлеу аспаптың координаттар жүйесінде жүргізіледі; сондықтан сканердің бақылау нүктелерінің (маркаларының) координаттарын анықтау үшін қосымша геодезиялық аспап қажет. Қазіргі уақытта компьютердегі лазерлік сканерлеу негізінде күрделі объектілерді үш өлшемді модельдеуде автоматтандырудың өте төмен деңгейі; бағдарламалық өнімдердің көпшілігі өнеркәсіптік қосымшаларға бағытталған — олар көптеген объектілерді қарапайым геометриялық примитивтермен сипаттауға болады, бұл сәулет ескерткіштерін компьютерлік модельдеуде қолданылмайды.[2]

Қорытынды.

Соңғы жылдары коммерциялық жобалар танымал болды, олардың мақсаты мәдени мұра объектілерінің үш өлшемді модельдерін құру және интернетте жариялау болып табылады. Сканерлеу-бұл геодезиялық жұмыстардың көптеген түрлерін автоматтандыруға мүмкіндік беретін керемет әдіс, ол көп уақытты қажет ететін және кейде тіпті қауіпті өлшеулерді түймені басу арқылы ауыстырады. Әрине, күрделі нысандарды түсіру кезінде жұмысты жоспарлау, сканерлеу үшін бірнеше нүктені таңдау қажет. Нысандардың, соның ішінде сәулет ескерткіштерінің үш өлшемді модельдерін құру құрылымның ішінде де, сыртында да орналасқан бірнеше нүктелерден бірнеше сканерлеуді қажет етеді. Сондай-ақ, бағдарламалық жасақтаманы жетілдіру қажет. Бірақ, осы жағдайларға қарамастан, сканерлеу тезірек, ең бастысы — әлем туралы деректерді алудың жүздеген есе ақпараттық әдісі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Применение лазерных сканеров в строительстве и проектировании сооружений | ГеоЮгСервис (geoygservis.ru)

2. Обзор применения лазерного сканирования в строительстве | Союз Экспертов Северо-Запада (expert-szd.ru)

3. https://www.geoygservis.ru/publishing/ustroystvo-i-princip-raboty-nazemnogo-lazernogo-skanera

Современные геодезические технологии в строительстве

З.О. Боранбай, К.Б. Рысбеков

Аннотация. Вопрос точности геодезических работ, полноты и объективности полученной информации имеет принципиальное значение, поскольку определяет качество и уровень надежности строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений. При оценке надежности и точности измерений главное-выбрать методику геодезических работ и соответствующих устройств, основанную на

технологических требованиях и допуске проекта. Наряду с научно-техническим прогрессом и ростом технического развития строительства совершенствовались методы и приборы для проведения инженерно-геодезических работ. В статье представлены работы по анализу современных приборов, используемых при обеспечении геодезических работ, выполняемых на строительной площадке. Рассматриваются вопросы использования наземного лазерного сканирования при строительстве строительных объектов и конструкций, а также преимущества сканера по сравнению с тахеометром и другими геодезическими приборами при решении конкретных прикладных задач.

Ключевые слова: электронный тахеометр, лазерный сканер, современные приборы, геодезическая съемка.

Modern geodetic technologies in construction

Z.U. Boranbay, K.B.Rysbekov

Abstract. The question of the accuracy of geodetic works, completeness and objectivity of the information received is of fundamental importance, since it determines the quality and level of reliability of buildings and structures under construction and operated. When assessing the reliability and accuracy of measurements, the main thing is to choose the methodology of geodetic works and the corresponding devices based on the technological requirements and the tolerance of the project. Along with scientific and technological progress and the growth of the technical development of construction, methods and devices for carrying out engineering and geodetic works were improved. The article presents the work on the analysis of modern devices used in providing geodetic works performed on the construction site. The issues of the use of ground-based laser scanning in the construction of construction objects and structures, as well as the advantages of the scanner in comparison with the total station and other geodetic instruments in solving specific applied tasks are considered.

Keywords: electronic total station, laser scanner, modern instruments, geodetic survey.

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУДЕГІ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТАН ЗОНДТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Ұ.Бекіш , Қ.Б.Рысбеков
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
ulpanbekish.0615@gmail.com

Аңдатпа. Қазіргі таңда ЖҚЗ алудың және неғұрлым жетілдірілген технологияларын құрудың арқасында жоғары шешімдегі ғарыш түсірілімдерінің материалдары жер пайдаланудағы жай-күй мен динамикалық өзгерістерді мониторингтеу үшін неғұрлым жедел, сенімді және тиімді ақпарат көздерінің біріне айналды. Сонымен қатар қашықтан басқару әдістерінің көмегімен жүзеге асырылатын мониторингтің негізгі мақсаты ормандардың жай-күйін бағалау болып табылады. Себебі орманды қалпына келтіруді бағалау - бүгінгі таңдағы өте өзекті міндеттердің бірі. Жыл сайын орман өрттерінің көп тіркелуі, ормандардағы заңсыз ағаш кесу қылмыстары, орман өсімдіктерінің әр түрлі аурулары, орман аумағының тарылуы мен кеңеюін бақылау, т.б көптеген мәселелерді шешуде осы технологиялар бізге аса қажет. Мақалада жердің жай-күйін зерттеу кезіндегі Жерді қашықтықтан зондтаудың маңыздылығы сипатталған.

Негізгі сөздер: қашықтықтан мониторинг жүргізу әдістері, дешифрлеу, ғарыштық түсіріс, орман патологиялық жағдай, орманды қалпына келтіру, вегетациялық индекс, NDVI.

Әр түрлі мақсатта жүргізілетін мониторинг жұмыстары қоршаған ортаның жайкүйі туралы өзекті деректерді алуға мүмкіндік береді. Жерді қашықтықтан зондтау деректері осы жұмыстардың қайсысында болмасын кеңінен қолданылады. Олар қазіргі табиғи құбылыстар мен катаклизмдерді, апаттарды (өрт, су объектілерінің ластануы, су тасқыны және т.б.) ескере отырып, аумақтың тек қана қазіргі жағдайына баға беріп қана қоймайды, сонымен бірге болашақты болжау мүмкіндігі де бар (мұздықтардың еруі, ормандардың жай-күйі, шөлейттену және т.б). Ғарыштық суреттердің кез келген аумақты қамти алуына байланысты әлемдік катаклизмдердің де, жергілікті проблемалардың да экологиялық мониторингін жүргізу мүмкіндігі бар.

Жерді қашықтықтан зондтау әдісін қолдану арқылы жер беті, ондағы объектілер немесе жер қойнауы туралы ақпарат алу тиімді болып табылады. Жерді қашықтықтан зондтау әдісін қолданудың өзектілігі жоғары ақпараттылықпен анықталады және спектрдің әртүрлі бөліктерінде алынған ғарыштық суреттер айтарлықтай шығынды талап етпейді. Сонымен қатар, ғарыштық суреттер бір уақытта және бірдей физикалық жағдайларда , соның ішінде қол жетімді емес аумақтарды да қамтиды.[1]

Экология саласындағы жерді қашықтықтан зондтау технологиясын қолданудың ең дамыған бағыттарының бірі ол - өсімдік жамылғысының, атап айтқанда орман жамылғысының жай-күйін бағалау. Қашықтан зондтау технологияларын қолдана отырып анықтауға болатын орман мониторингі мәселелері:

- Орман экожүйесінің бұзылу дәрежесі
- Орман өсімдіктерінің толымдылығы (ағаштардың тығыздығы, ағаштардың қабаттасу дәрежесі)
- Ағаштардың орташа жасы
- Ағаштардың басым тұқымдық құрамы (қалыпты белдеу ормандары үшін)
- Жекелеген ағаштардың, ағаш қабаттарының биіктігі
- Жеке ағаштардың диаметрі
- Орман шекарасы
- Нақты уақыт режимінде орман өрттерінің ошақтары
- Орман өсімдіктерінің ауруларына бақылау
- Әр түрлі ағаш кесу қылмыстарын бақылау

Осылардың арасында әсіресе орман өрттерінің ошағын анықтауда маңызы мол. Елімізде 2020 жылы ірі орман өрті 5 өңірде тіркелді. Дәлірек айтқанда, Шығыс Қазақстан облысында 4 346 гектар аумақ, оның ішінде «Семей орманы» аумағына қатысты 3 785 гектар жер өрттің ортасында қалған. Соған қоса Түркістанда 4 681 га, Павлодар облысында 2 мың га аумақ,

Батыс Қазақстанда 1 316 га және Алматы облысында 7 836 га аумақ өртенген. Осы кезде ғарыштық мониторингтің көмегімен қызыл жалынның таралу ауқымы анықталып, өртті тежеу жұмыстарына маңызды ақпарат болған. Тұтастай алғанда, ғарыш технологияларының экологиялық мәселелерді шешуде игілігі есепсіз.

Жаңа ормандырды өсіру үшін, ондаған жылдар бойы күтуге тура келеді. Осы себепті, өсімдік жамылғысын қалпына келтіру процесін бағалау мүмкіндігі өте маңызды. Бұл мүмкіндікті бізге Жерді қашықтықтан зондтау технологиялары ұсынады, соның арқасында 1972 жылдан бастап деректерді көтеруге және талдауға болады (алғашқы ашық деректер спутнигін ұшыру жылы - Landsat 1). Өсімдік қабатының бұзылу түрі мен дәрежесін анықтау үшін вегетациялық индекс NDVI пайдаланады.

Вегетациялық индекстер жергілікті шағын аумақтың экологиялық мәселелерін анықтау үшін де, жер бетінің ірі объектілерін бақылау үшін де кеңінен қолданылады. Басқа вегетациялық индекстердің ішінде NDVI индексін қолдану ең кең сипатқа ие.Normalized Difference Vegetation Index дегеніміз өсімдіктердің қалыпты салыстырмалы индексі - фотосинтетикалық белсенді биомасса мөлшерінің қарапайым сандық көрсеткіші (немесе вегетациялық индекс деп те аталады). Өсімдік жамылғысының жағдайын бағалауда туындаған мәселелерді шешу үшін ең көп таралған және қолданылатын индекс.[2]

Төменгі суретте көптеген сенсорлардың спутниктік суреттері үшін NDVI индексін есептеу формуласы келтірілген. NDVI = (NIR-Red) / (NIR+Red). Nir-жақын инфрақызыл диапазондағы (Near Infra-Red) шағылысқан радиацияның пайызы: 0,7-1,0 мкм.

Red-қызыл диапазондағы (Red) шағылысқан радиацияның пайызы: 0,6-0,7 мкм.

NDVI-ді қызыл және жақын инфрақызыл арналары бар кез-келген сурет арқылы есептеуге болады. MODIS және ASTER, Landsat, ашық қол жетімді спутниктік суреттер үшін осы индексті есептеу үшін қажетті арналар нөмірлері келтірілген.

1-кесте

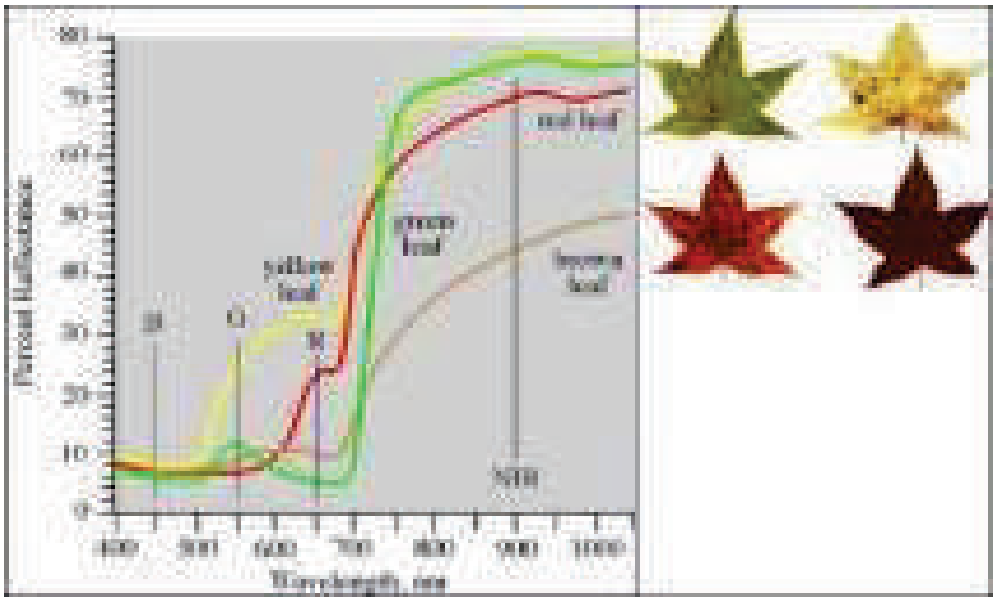
MSS Landsat(4,5)	**5** (0.6-0.7 мкм), **6** (0.7-0.8 мкм) или **7** (0.8-1.1 мкм)
TM Landsat(4,5)	**3** (0.63-0.69 мкм), **4** (0.76-0.90 мкм)
ETM+ Landsat7	**3** (0.63-0.69 мкм), **4** (0.75-0.90 мкм)
AVHRR NOAA	**1** (0.58-0.68 мкм), **2** (0.72-1.0 мкм)
MODIS Terra(Aqua)	**1** (0.62-0.67 мкм), **2** (0.841-0.876 мкм)
ASTER Terra	**2** (0.63-0.69 мкм), **3** (0.76-0.86 мкм)
LISS IRS(1C/1D)	**2** (0.62-0.68 мкм), **3** (0.77-0.86 мкм)

NDVI индексін қолдану өсімдіктердің сәулені шағылыстыруына қарай негізделген: спектрдің қызыл аймағында (0,6-0,7 мкм) өсімдіктердің хлорофиллмен күн радиациясының максималды сіңуі , ал жақын инфрақызыл аймақта (0,7-1,0 мкм) жапырақтың жасушалық құрылымдарының максималды шағылысу аймағы орналасқан. Басқаша айтқанда, жоғары фотосинтетикалық белсенділік (әдетте тығыз өсімдіктермен) спектрдің қызыл аймағында және инфрақызыл үлкен шағылысуға әкеледі.[2]

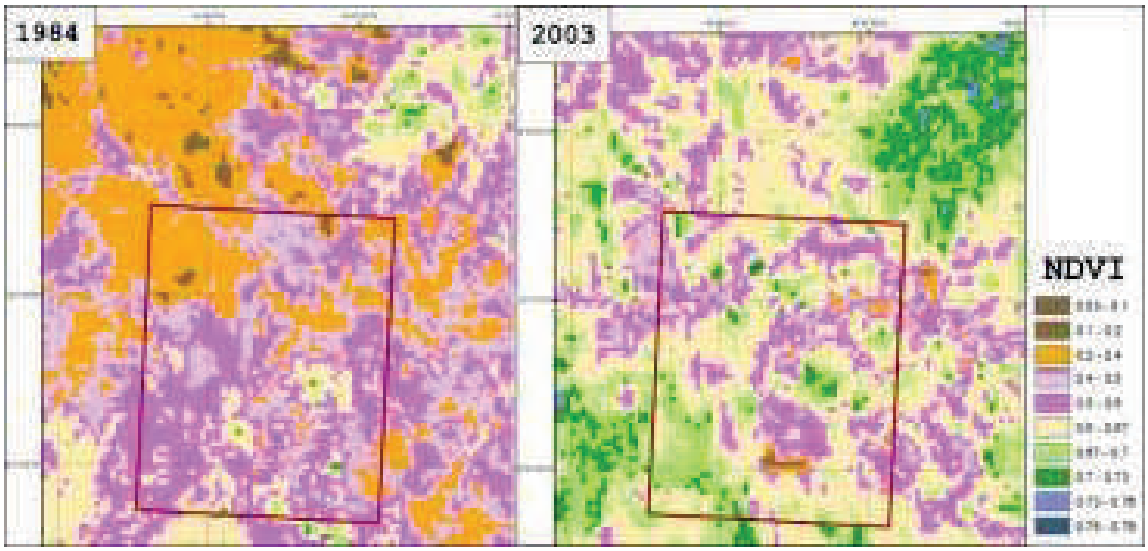
Бұл көрсеткіштердің бір-біріне қатынасы өсімдіктерді басқа табиғи объектілерден нақты бөлуге және талдауға мүмкіндік береді. Қарапайым қатынасты емес, минимум мен шағылысудың максимумы арасындағы қалыпқа келтірілген айырмашылықты қолдану өлшеу дәлдігін арттырады, суреттің жарықтандырылуындағы айырмашылықтар, бұлттылық, тұман, атмосфераның сәулеленуі және т. б. сияқты құбылыстардың әсерін азайтады

Өсімдік жамылғысының жағдайы мен тығыздығының жоғарылауымен байланысты фотосинтез процесі неғұрлым күшті болса, инфрақызыл аймақта шағылысқан радиацияның пайызы соғұрлым көп болады, яғни NDVI индексі соғұрлым маңызды болады. Бұл NDVI

индексін талдау арқылы өсімдік жамылғысының сапасы мен түрін анықтауға мүмкіндік береді.Төмендегі суреттерде көрсетілген.[3]



1а-сурет



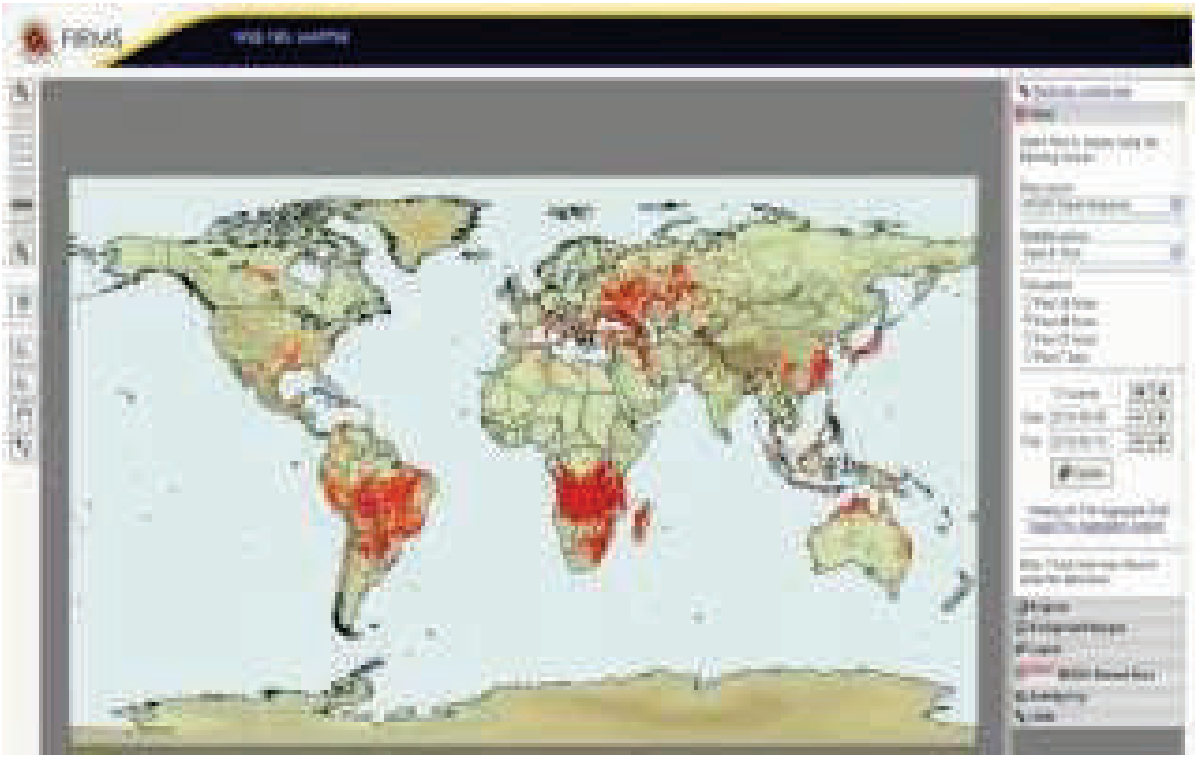
1ә-сурет

Бірнеше ондаған жылдар бойы мамандар мен уәкілетті ұйымдар өртті қашықтықтан бақылау жүйелерін қолданып келеді. Соңғы жылдары олар туралы күнделікті ақпарат беретін жобалар пайда болды. Мэриленд университетінде әзірленген және АҚШ-тың Аэронавтика және ғарыш кеңістігін зерттеу жөніндегі ұлттық агенттігі

(NASA) қолдау көрсететін "Fire Information for Resource Management System" (FIRMS). 2010 жылғы тамызда оның негізінде БҰҰ Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (FAO) FIRMS-ті өрт мониторингіндегі өзінің негізгі құралы деп тани отырып, өзінің

Global Fire Information Management System (GFIMS) ресурсын іске қосты. Мұндай жобаларды кеңінен пайдалану қажеттілігі артып келеді.[4]

Жүйе Terra және Aqua спутниктеріне орнатылған MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) камерасынан түсірілімдердің күн сәулесі спектрінің жылу арналарында жоғары шағылысуды автоматты түрде тіркеу негізінде 1х1 км пиксель орталықтары ретінде өрттердің (hotspots) орналасқан жері туралы жедел ақпаратты алуға мүмкіндік береді.



2-сурет

Қорытындылай келе, біз жалпы қазіргі уақыттағы Жерді қашықтықтан зондтаудың тәсілі және оның көмегімен жүзеге асырылатын міндеттерді қарастырдық. Қайсы әдісті, қандай түсіріс нәтижелерін қолданатынымыз ол жұмыстың немесе зерттеудің түріне, алатын аумағы мен ауқымдылығына тікелей байланысты. Жерді қашықтан зондтаудың технологиялары мен әдістерін жаңарту, оларды дұрыс пайдалана білу жоғарыда көрсетілген көптеген салалық мәселелерің тиімді шешімін табуда көмектеседі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Михайлов С.И. Применение данных дистанционного зондирования Земли для решения задач в области сельскохозяйственного производства // Земля из космоса. – 2011. – Выпуск 9. – С. 17-23.
2. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / Москва: Техносфера, 2008. – 312 с.
3. Хабарова И.А., Хабаров Д.А., Чугунов В.А. Разработка методики лесотаксационного дешифрирования с использованием ГИС технологий по космическим снимкам «Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral» №1/2018.– 18 с. Роскосмос [Электронный ресурс] / *URL:https://www.roscosmos.ru/24707/.*

Пременения метода дистанционного зондирования земли для экологического мониторинга

Ұ.Бекіш, К.Б. Рысбеков

Аннотация. Блогодаря созданию более совершенных технологий получения и автоматизированного тематического дешифрирования ДЗЗ, материалы космических съемок высокого разрешения стали одним из наиболее надежных, оперативных и эффективных источников информации для мониторинга состояния и динамических изменений в землепользовании. Одна из главных целей мониторинга, осуществляемого с помощью дистанционных методов, является оценка состояния лесов. Оценка лесовосстановления — одна из актуальных на сегодня задач. Потому что ежегодно проводится большая регистрация лесных пожаров, незаконные лесозаготовительные преступления в лесах, различные заболевания лесной растительности, контроль за сужением и расширением лесной территории и т.д. Эти технологии необходимы нам в решении многих вопросов. В статье описывается значимость дистанционного зондирования Земли при исследовании состояния земель.

Ключевые слова: дистанционные методы мониторинга, дешифрирование, космическая съёмка, лесопатологическое состояние, лесовосстановление, вегетационный индекс NDVI.

Remote sensing technologies in environmental monitoring

U. Bekish, K.B.Rysbekov

Abstract. Thanks to the creation of more advanced technologies for obtaining and automated thematic interpretation of remote sensing, high-resolution satellite imagery materials have become one of the most reliable, operational and effective sources of information for monitoring the state and dynamic changes in land use. One of the main objectives of monitoring carried out using remote methods is to assess the state of forests. Reforestation assessment is one of the most urgent tasks for today. Because every year there is a large registration of forest fires, illegal logging crimes in forests, various diseases of forest vegetation, control over the narrowing and expansion of forest territory, etc. These technologies are necessary for us in solving many issues.The article describes the importance of remote sensing of the Earth in the study of the state of the earth.

Keywords: remote monitoring methods, decoding, satellite imagery, forest pathology, reforestation, vegetation index, NDVI

СРАВНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ОБЕСПЕЧЕНИИ ARCGIS И QGIS В ИССЛЕДОВАНИЙ РЕКИ ИРТЫШ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Ф.А. Илиуф
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
fatimkaa99@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены возможности вычисления водного индекса WRI по данным дистанционного зондирования Земли в промежуток с 2000 по 2021 года с периодичностью пять лет в программных обеспечениях ArcGIS и QGIS. В качестве исследуемого объекта, был выбран участок реки Иртыш вблизи города Семей. ArcGIS и QGIS предоставляют аналогичные сервисы, но каждый из них имеет определенные ограничения, которые могут определить, какой из них лучше всего соответствует вашим потребностям. ArcGIS это рецензируемое программное обеспечения компании Esri, а QGIS это бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом, что является главным отличием двух программных обеспечении. Так как экономическое и социальное развития городов, стран напрямую зависят от состояния и обеспеченности водными ресурсами. Поэтому это есть, было и будет актуальной темой для исследования.

Ключевые слова: река Иртыш, водный индекс, программное обеспечение, космические снимки Ландсат, сравнение.

Начиная с границы между Китаем и Монголией, река Иртыш впадает в реку Обь. Иртыш проходит по территориям трех стран: Китая-593 км, Казахстана-1698 км и России-1957 км. В данной работе был рассмотрен участок реки вблизи г.Семей протяженностью – 48,212 км. На всем протяжении река играет очень важную роль в жизни людей. Вода используется в быту и используется для орошения полей. На реке построено множество водохранилищ. Недвижимость питается от гидроэлектростанций. Кроме того, река судоходна и имеет пассажирские полосы. Река Иртыш – единственный путь для кораблей в регионе. Поливная вода используется для производства электроэнергии. Две крупнейшие гидроэлектростанции, Усть-Каменогорская-Бухтарминская, снабжают промышленность Рудного Алтая. Иртыш, также богат рыбой и имеет промысловое значение. Есть стерлядь, нельма, севрюга, осетр, щука, окунь, карась [1].

Простой и эффективный способ водозабора состоит в том, чтобы использовать водный индекс, рассчитанный с использованием двух или более полос, чтобы различать водные и засушливые районы. Для расчета по космическим снимкам водоемов используются следующие индексы. NDWI, NDMI, MNDWI, WRI, NDVI, AWEI. [2] В данной работе был использован индекс *WRI.*

Индекс водного отношения (WRI). Так как преобладает спектральная отражательная способность воды зеленого цвета и красные полосы по сравнению с ближней инфракрасной и средний инфракрасный. [3]

$$\mathrm{WRI} = \frac{\mathrm{GREEN+RED}}{\mathrm{NIR+SWIR2}} \quad (1)$$

где, для данных Landsat 7 WRI = (Band 2 - Band 3) / (Band 4 + Band 7)

для данных Landsat 8 WRI = (Band 3 - Band 4) / (Band 5 + Band 7)

для данных Landsat 4 WRI = (Band 2 - Band 3) / (Band 4 + Band 7)

Для миссии Ландсат 7,8 и 4-5 разные свойства спектральных диапазонов (таб.1). [2] Поэтому при расчете стоит внимательно выбирать данные, для получения достоверной информации в дальнейшем.

Таблица 1 – Спектральные диапазона спутника Ландсат

Landsat-8 OLI/TIRS с 2013 г.			**Landsat-7 ETM с 1999 г.**			**Landsat-4-5 TM с 1982 г. по 2011 г.**		
B1	Ultra Blue	30 м	B1	Blue	30 м	B1	Blue	30 м
B2	Blue	30 м	B2	Green	30 м	B2	Green	30 м
B3	Green	30 м	B3	Red	30 м	B3	Red	30 м
B4	Red	30 м	B4	Near Infrared (NIR)	30 м	B4	Near Infrared (NIR)	30 м
B5	Near Infrared (NIR)	30 м	B5	Shortwave Infrared (SWIR) 1	30 м	B5	Shortwave Infrared (SWIR) 1	30 м
B6	Shortwave Infrared (SWIR) 1	30 м	B6	Thermal	60*(30)	B6	Thermal	120*(30)
B7	Shortwave Infrared (SWIR) 2	30 м	B7	Shortwave Infrared (SWIR) 2	30 м	B7	Shortwave Infrared (SWIR) 2 30	
B8	Panchromatic	30 м	B8	Panchromatic	15 м			
B9	Cirrus	30 м						
B10	(TIRS) 1	100*(30)						
B11	(TIRS) 2	100*(30)						

Далее, необходимо было сделать обработку, то есть после вычисления WRI водные объекты приобретают значения больше единицы. С помощью калькулятора растров в QGIS и ArcGIS задаем значение «WRI <1», получаем растр и выделенными водными объектами, далее с помощью инструмента «Растр в полигон» получаем шейп файл с интересующим нас участком реки, полученные данные представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Данные полученные с помощью WRI в ПО QGIS

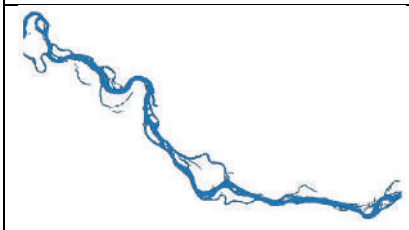
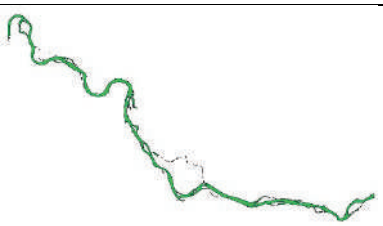
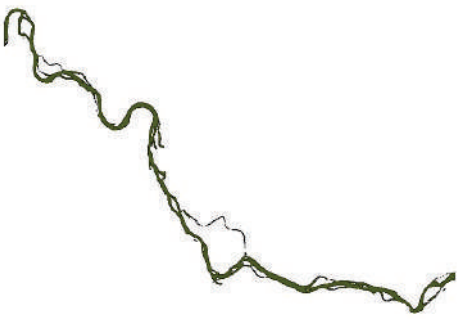
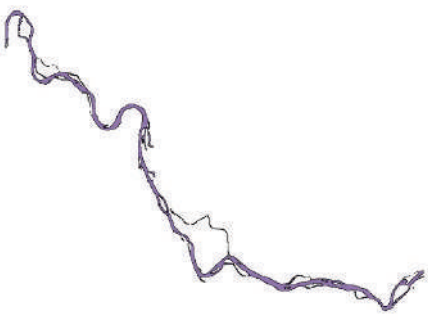
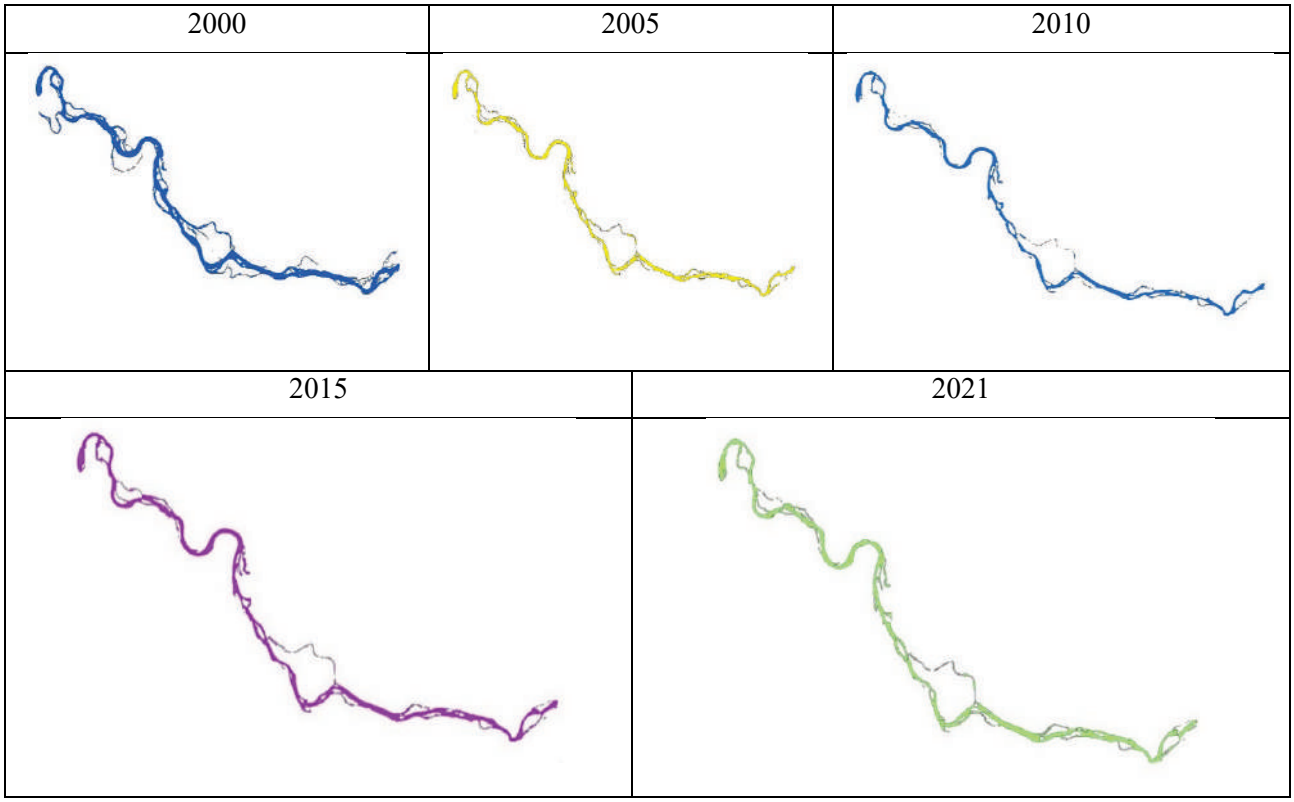
2000	2005	2010
		
2015	2021	
		

Таблица 3 - Данные полученные с помощью WRI в ПО ArcGIS



Были рассчитаны ширина и площадь реки Иртыш на отдельный участок с 2000 по 2021 гг. по данным приведенным в таблицах 2 и 3. Результаты анализа представлены в таблице 4, где можно посмотреть динамику изменения участка реки Иртыш и указано сравнение полученных данных с двух разных ПО одним и тем же методом расчёта.

Таблица 4 - Измерение ширины и площади участка реки Иртыш.

Ширина реки в м										
года	2000		2005		2010		2015		2021	
ПО	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS
1	342	322	300	281	319	271	300	267	234	203
2	450	438	300	266	270	257	270	262	240	227
3	361	342	297	268	216	206	276	266	192	192
4	540	525	450	432	420	99	150	129	120	111
5	420	437	210	186	210	193	180	189	150	183
Площадь исследуемого участка в км^2										
года	2000		2005		2010		2015		2021	
ПО	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS	QGIS	ArcGIS
S	26,697	26,664	14,382	14,363	12,890	12,856	14,329	14,315	13,374	13,354

Данные с таблицы 4 для наглядности сравнения данных были визуализированы в виде гистограммы, показанной на рисунке 1.

Космические снимки имеют много преимуществ, но они особенно хороши для отображения хронологических изменений, таких как отступление береговой линии, расширение островов и утрата растительности. Проверка изображения может дополнить другие расследования и, возможно, предоставить подтверждающие доказательства.



Рисунок 1. Диаграмма площади участка реки

Делая вывод хотелось бы отметить, что река Иртыш играет очень важную роль в жизнедеятельности населения, и не только на территории Казахстана, река также важна, как и для Российской Федерации, также и для Китайской Народной Республики. Смотря на динамику изменения можно заметить, что с 2000 по 2005 года площадь участка реки Иртыш, находящегося вблизи города Семей, сильно обмелел в сравнениях с 2000 годом на 12,315 км^2, в последующие года площадь реки колебалась в пределах 12-14 км^2. В 2021 году площадь исследуемого участка является меньше на 13,323 км^2, это значит, что за 21 год исследуемый участок реки обмелел на 50,1%. Это пугающая динамика изменения. Если не предпринять меры по сохранению реки сейчас то, через 40 лет есть возможность что река Иртыш обмелеет настолько, что суда уже не смогут ходить по ней. Только на территории Казахстана на реке Иртыш находятся три ГЭС и протянут канал Иртыш-Караганда.

Что касается сравнения программных обеспечений, то хотелось бы отметить, что в ПО QGIS полученные данные более точны и лучше визуализированы чем в ПО ArcGIS. В таблице 4 можно заметить, как отличаются значения ширины реки на пяти исследуемых участках, что в ПО ArcGIS значения намного меньше чем в ПО QGIS, также после получения результатов в ПО ArcGIS для наглядности пришлось использовать функцию «Сглаживания» так как полученные полигоны участка реки Иртыш были слишком угловатыми, тогда как в ПО QGIS полигон был отделен от растра по пикселам, что в дальнейшем максимально облегчило работу с ними. При выборе ПО для обработки нельзя сделать определенный выбор, так как оба отличаются множеством вариантов управления растром.

ЛИТЕРАТУРА

1. Silk Road Adventures [Электронный ресурс]: Иртыш река. https://silkadv.com/en/content/irtysh-reka

2. Du, Z., W. Li, D. Zhou, L. Tian, F. Ling, H. Wang, Y. Gui B. Sun «Анализ изображений Landsat-8 OLI для земли картографирование поверхностных вод ". 2014

3.Ума, Ю. О. и Р. Татеиши «Водный индекс для быстрого картирование изменений береговой линии пяти Восточно-Африканской рифтовой долины озера: эмпирический анализ с использованием данных Landsat TM и ETM + ». Международный журнал дистанционного зондирования 27 (15): 2006.

Ертіс өзенін зерттеудегі arcgis және qgis бағдарламалық құрамын жерден қашықтан зондау деректерінен салыстыру

Ф.А. Илиуф

Андатпа. Мақалада ArcGIS және QGIS бағдарламалық қамтамасыз етуінде бес жыл жиілігімен 2000-2021 жылдар аралығындағы Жерді қашықтықтан зондтау деректері негізінде WRI су индексін есептеу мүмкіндігі қарастырылады. Зерттелетін нысан ретінде Ертіс өзенінің Семей қаласының маңындағы учаскесі таңдалды. ArcGIS және QGIS ұқсас қызметтерді ұсынады, бірақ әрқайсысының қажеттіліктеріне қайсысы сәйкес келетінін анықтайтын белгілі шектеулер бар. ArcGIS Esri

компаниясының рецензияланған бағдарламалық жасақтамасы, ал QGIS - бұл екі бағдарламалық жасақтаманың негізгі айырмашылығы болып табылатын тегін және ашық бастапқы бағдарламалық құрал. Қалалардың экономикалық және әлеуметтік дамуы елдердің су ресурстарының жағдайы мен болуына тікелей байланысты. Сондықтан бұл зерттеудің өзекті тақырыбы болды, бар және болады.

Негізгі сөздер: Ертіс өзені, су көрсеткіші, бағдарламалық қамтамасыз ету, Landsat ғарыштық суреттері, салыстыру.

Comparison of arcgis and qgis software in studies of the irtysh river from earth remote sensing data

F.A. Iliuf

Abstract. The article discusses the possibility of calculating the WRI water index based on Earth remote sensing data in the period from 2000 to 2021 with a frequency of five years in the ArcGIS and QGIS software. As the object under study, a section of the Irtysh River near the city of Semey was chosen. ArcGIS and QGIS provide similar services, but each has certain limitations that may determine which one best suits your needs. ArcGIS is Esri's peer-reviewed software, and QGIS is free and open source software, which is the main difference between the two softwares. Since the economic and social development of cities, countries directly depend on the state and availability of water resources. Therefore, it is, was and will be a relevant topic for research.

Keywords. Irtysh river, water index, software, Landsat space images, comparison.

ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОЙ ЗАГРУЗКИ ДОРОГ ГОРОДА АЛМАТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕТЕВОГО АНАЛИЗА

Л.Р. Даулетханова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
leiladauletkhanova@gmail.com

Аннотация. Проблема транспортной загруженности дорог является очень актуальной на сегодняшний день в городских условиях, на примере Алматы, как крупного мегаполиса стоит наиболее остро. Для планирования транспортной системы города необходимо учитывать многочисленные факторы, влияющие на транспортную загрузку дорог города, как самые загруженные районы, самые опасные по аварийности участки. В данной статье проведен пространственный анализ факторов дорожной загрузки, представлен план города, составлена карта дорожной сети скоростного ограничения, помимо транспортного потока влияет количество и виды дорог, в местах плотности узлов наблюдается повышенная загрузка, описаны и визуализированы карты плотности распределения дорог, была проведена полная оценка дорожно-транспортных происшествий на территории города, выявлены основные причины их возникновения. В программном обеспечении ArcGIS PRO был выполнен сетевой анализ, позволяющий анализировать и делать оценку доступности общественного транспорта населением города, так и для планирования загруженности города. Также для полноты анализа и выявления основных направлений студентов был проведен опрос.

Ключевые слова: сетевой анализ, загруженность дорог, общественный транспорт, ДТП, ArcGIS.

Алматы – крупнейший мегаполис страны. Население города к 1 ноября 2021 года составляет 2 016 000 человек при площади города 682 км^2. Административное деление города включает в себя 8 районов: Бостандыкский, Медеуский, Ауэзовский, Турксибский, Жетысуский, Алмалинский, Алатауский и Наурызбайский.

Ежедневно на территории города Алматы выезжает 700 000 автомобилей. Протяженность улиц магистрального значения составляет 531 км. На 2021 год общая протяженность дорог в городе составила 3 097 км.

Для определения структуры городской дорожной сети с точки зрения городского центра необходим расчет центральности дорожной сети. Для этого необходимо выделить основную дорожную инфраструктуру города, ее пересечения, а также центр. В таблице 1.2 показан расчет основных дорожных сетей и доля каждого в разрезе общей дорожной сети города.

Таблица 1. – Доля основных дорог в дорожной сети города.

Дорожная сеть	Протяженность, км	Протяженность, %	Количество сегментов	Количество сегментов, %
Все дороги	3097	100	23 369	100
Магистрали	531	17.15	131	0.56
Главные дороги	684	22.08	1969	8.42
Остальные дороги	1882	60.76	21 269	91.01

Основная дорожная сеть города, которая включает в себя магистрали и главные дороги, занимает лишь 8.4% от количества всех сегментов дорог города.

Также дороги населенных пунктов подразделяются на высокоскоростные и низкоскоростные. К высокоскоростным в основном относят главные дороги города, на которых скорость может превышать 60-80 км/ч. К низкоскоростным дорогам относят местные, скорость на которых чаще всего не превышает 5-10 км/ч из-за близости к жилым домам.

Исходя из геометрии каждого дорожного сегмента рассчитывается временное расстояние – наиболее точная величина. Его значение рассчитывается путем умножения длины каждого сегмента на его скоростной коэффициент.

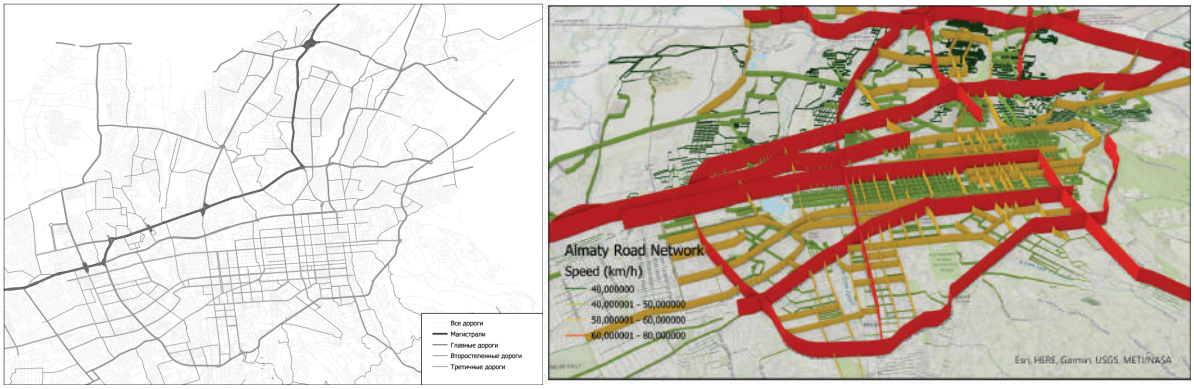


Рисунок 1. - Карта основных дорог города Алматы и их скоростное ограничение

Таблица 2. Средняя скорость на дорогах города в соответствии с режимами

Режим	Средняя скорость
Автомагистрали	90 км/ч
Легковой автомобиль	60 км/ч
Метро	40 км/ч
Автобус	60 км/ч

Алматы является крупнейшим городом Казахстана, поэтому проблема загруженности дорог особо актуальна в данном регионе. Ежедневно сотни тысяч жителей отправляются на работу, учебу и т.д. Причинами пробок и заторов на дорогах могут служить многочисленные факторы, которые важно учитывать при оценке транспортной загруженности дорог города, а именно: количество автомобилей, население, а также погода и сезонность.

Также на транспортную загруженность влияет общее количество дорог. В местах с большей плотностью узлов наблюдается высокая загрузка.

Из рисунка 1.5 можно сделать вывод, что наибольшая плотность дорог наблюдается на узлах Толе би – Момышулы, Саина – Абая, Аль Фараби – Розыбакиева, Сатпаева – Назарбаева. В часах пик именно в этих областях наблюдаются пробки.

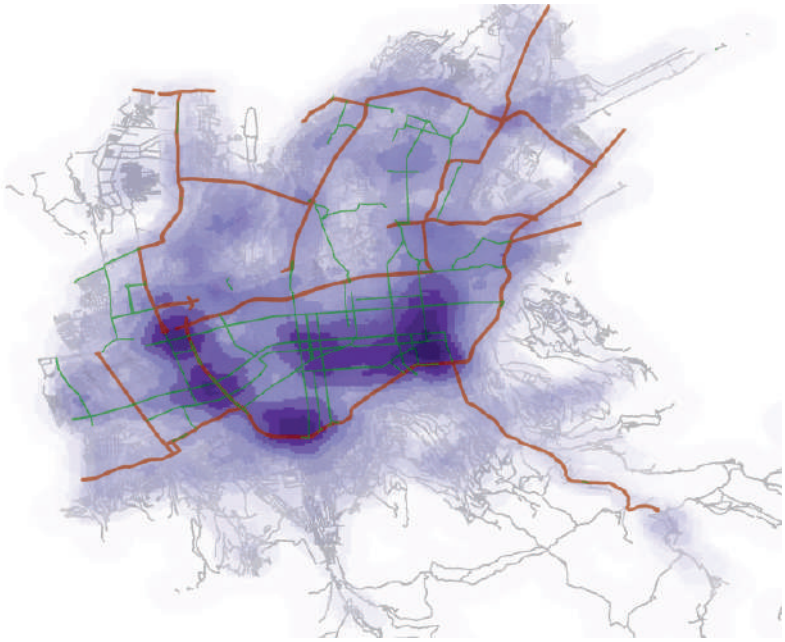


Рисунок 2. – Карта плотности распределения дорог

Используя различные приложения для отслеживания загруженности дорог и анализируя данные по дням недели и часам, можно сделать вывод, что:

a) Наименьшая загруженность в будние дни наблюдается в понедельник. Причиной этого является то, что у некоторых крупных торговых центров, являющихся главными центрами занятости населения, этот день – выходной.

b) Также наименьшая загруженность наблюдается в субботу и воскресенье. В субботу средняя загруженность в баллах составляет 4, в воскресенье – 2.

c) Наибольшая загруженность наблюдается во вторник и четверг. Вторник – день открытия крупных торговых точек на окраинах города. В эти дни пробки могут составлять 9-10 баллов.

d) Праздничные дни способствуют меньшим пробкам на дорогах. В эти дни загруженность составляет 3-4 балла.

e) Наибольшая загруженность в будние дни наблюдается с 18:00 до 21:00. В эти часы наблюдается час-пик от 8 до 10 баллов. Загруженность меньше наблюдается с 9:00 до 12:00 (в среднем 6-7 баллов). Наименьшая загруженность в будние дни наблюдается в 7:30 - 8:00 и 15:00.



Рисунок 3. – Состояние транспортной загруженности дорог в будние дни

Всего за два месяца (с февраля 2022 года по апрель 2022 года) было зафиксировано 1426 дорожно-транспортных происшествия. С помощью мониторинга программы 2ГИС каждые три часа были выявлены дорожно-транспортные происшествия в юридических границах города Алматы. Самое большое количество ДТП произошло вследствие столкновения с пешеходом (50,5 % от общего числа происшествий). Столкновение двух или нескольких машин (автомобильная авария) стало причиной 37,4% от общего числа происшествий, остальные 12,1% произошли по иным причинам. Несчастные случаи с погибшими людьми составляют всего 4%, в то время как раненых – 96%. По состоянию водителей, в алкогольном, наркотическом или токсикоманическом состоянии находится около 1%, в трезвом состоянии – 72%. Доля общественного транспорта в дорожно-транспортных происшествиях составляет 10,6%, частного транспорта – 89,4%.

Будние дни в среднем имеют одинаковое количество ДТП на дорогах. Повышенное число ДТП, также как и высокая загруженность дорог, наблюдается во вторник. Конец рабочего дня, закрытие крупных торговых, производственных и офисных центров повышают вероятность столкновений автомобилей и пешеходов на дорогах. Наибольшее количество аварий на дорогах города наблюдается в период с 18:00 до 21:00, это время относится к часу пик в Алматы. Наименьшая концентрация ДТП наблюдается в выходные дни, субботу и воскресенье.

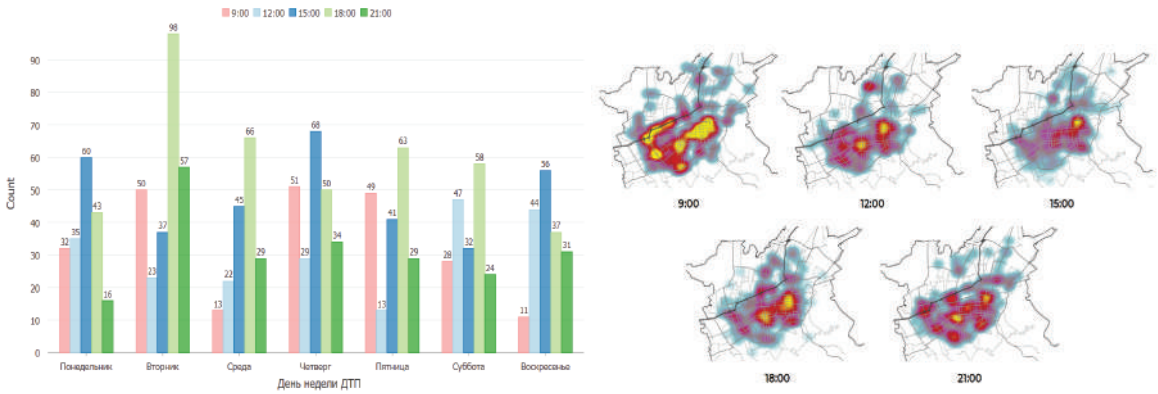


Рисунок 4. – Распределение ДТП по дням недели и часам

Рисунок 2.6 показывает пространственное положение мест дорожно-транспортных происшествий по времени (каждые три часа). Наибольшая концентрация ДТП, произошедших вечером наблюдается в Алмалинском районе, ночью – в Ауэзовском. На главных дорогах, ведущих от центра к другим районам, наблюдается повышенное количество ДТП вечером и ночью. На проспекте Рыскулова концентрация аварий повышается ночью и утром. В центре города, когда крупные бизнес-центры и предприятия открыты, большое количество ДТП наблюдается днем и утром.

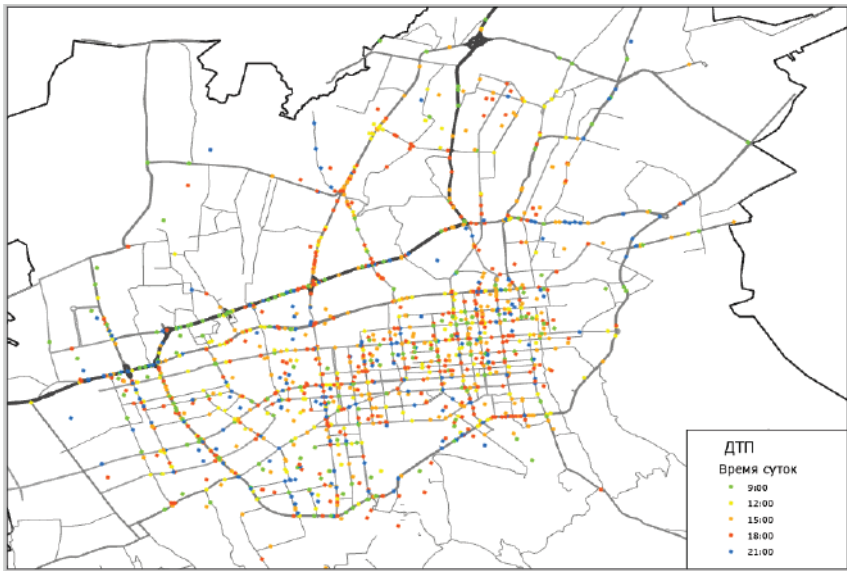


Рисунок 5. – Карта ДТП города Алматы по часам: 9:00 – утро,
12:00 – обед, 15:00 – день, 18:00 – вечер, 21:00 – ночь

Сетевой анализ в ГИС – это модуль ArcGIS для анализа и управления сетей, а также поиска оптимальных маршрутов и определения доступных зон влияния на объекты на основе времени или расстояния. Одним из инструментов сетевого анализа является создание зон обслуживания.

Зоны обслуживания – полигоны, основанные на времени в пути или расстоянии. Концентрация области показывает, как меняется доступность в зависимости от переменной (импеданса). Данные полигоны отличаются от буферных зон большей точностью.

Для оценки доступности общественного транспорта необходимо иметь остановки автобусных маршрутов, полученные с помощью сервиса OpenStreetMap, экспортировав точечный слой из программы QGIS. Как и в большинстве городов, наибольшая концентрация сообщения общественного транспорта наблюдается в центре города, но к окраинам она уменьшается.

Таким образом, наблюдается неравномерное распределение автобусного сообщения. Алатауский район имеет наименьшую концентрацию автобусных остановок, хотя протяженность дорог здесь самая высокая. Необходимость создания новых автобусных маршрутов в Алатауском районе также обусловлена тем, чем что район был урбанизирован после того, как был создал существующее автобусное сообщение. В данном районе наблюдается большое количество жилых домов и построек, что существенно загружает дорожную сеть.

Менее всего нуждаются в автобусных маршрутах Алмалинский и Ауэзовский районы. Так как Алмалинский район является офисным и торговым центром, а Ауэзовский – спальным районом, они нуждаются в автобусном сообщении так же, как и Алатауский.

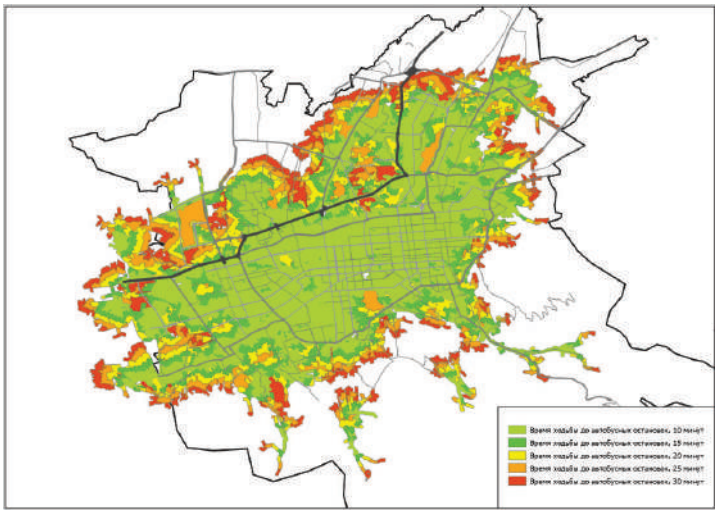


Рисунок 6. – Время ходьбы до автобусных остановок: 10, 15, 25, 30 минут

Общественный транспорт позволяет жителям города передвигаться без препятствий. Однако, непропорциональность в распределении остановок общественного транспорта, несправедливые барьеры могут привести к несправедливому автобусному сообщению, а также стать причиной загруженности дорог, вследствие нерационального планирования.

Оценка потребности населения в общественном транспорте может осуществляться по следующим демографическим данным: плотность населения, уровень безработицы, покупательная способность.

В ArcGIS Pro для обогащения демографических данных используется инструмент Enrich (Обогащение). Этот инструмент использует данные ArcGIS Open Data, которым поставляются данные более 4 000 организаций. В оценке потребности населения в общественном транспорте использовались три фактора, описанные выше.

Таблица 2. – Демографические данные населения города Алматы

Район	Население, чел	Плотность населения, чел/кв.км	Безработное население, чел	Покупательная способность населения, тг
Алатауский	260 441	2481,57	7670	767 013 768 287
Алмалинский	215 768	11 726,52	3945	394 727 385 744
Ауэзовский	295 543	12 576	5071	507 402 325 777
Бостандыкский	343 541	3455,10	5986	598 998 150 598
Жетысуский	166 001	4191,94	7304	730 820 969 761
Медеуский	209 836	828,08	6161	616 293 230 089
Наурызбайский	128 169	1839,65	3784	378 624 691 809
Турксибский	235 357	3107,02	9222	922 628 823 608

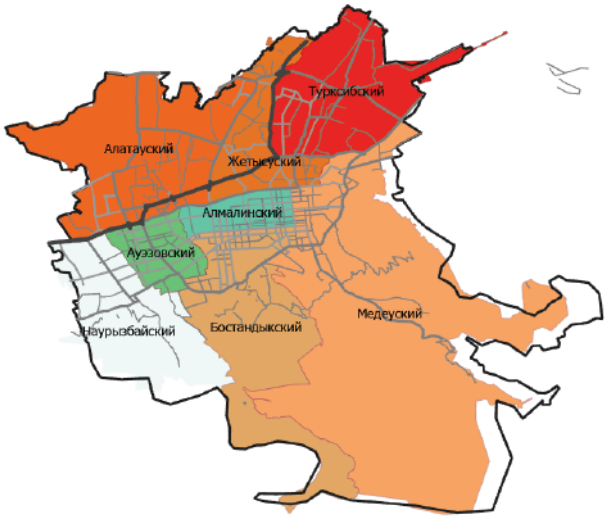


Рисунок 7. – Потребность населения в сообщении общественного транспорта: зеленый цвет – территории, не нуждающиеся в новых маршрутах общественного транспорта; красный – наиболее нуждающиеся территории с учетом демографических данных населения

В целях определения основных направлений движения от Satbayev University был проведен опрос, в котором приняло участие свыше 100 студентов университета. В данном опросе студенты отвечали на вопросы о частоте использования того или иного вида общественного транспорта, а также отмечали на карте основные точки их направлений на платформе ArcGIS Survey123.

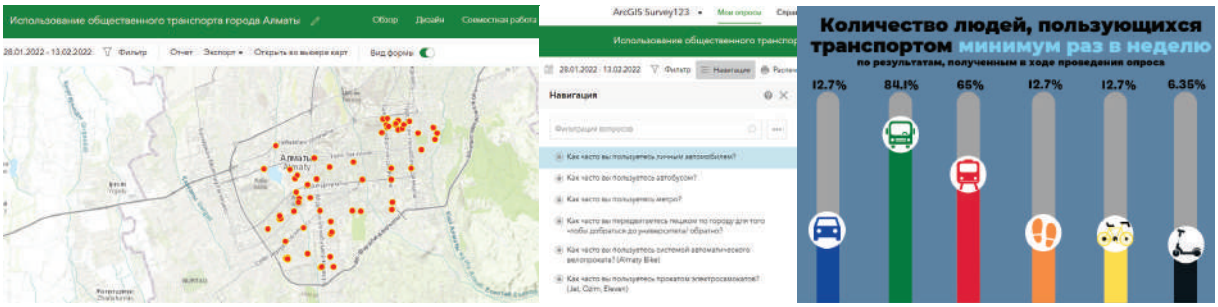


Рисунок 8. - Результаты опроса среди студентов Satbayev University

С помощью инструмента Размещение-распределение в программе ArcGIS был проведен сетевой анализ полученных данных:

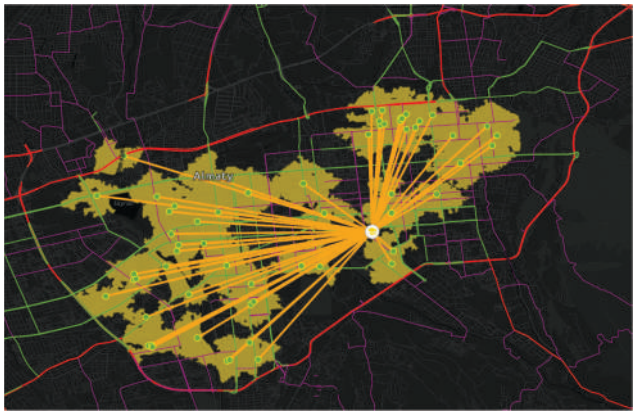


Рисунок 9. – Распределение точек опроса и использование общественного транспорта

Заключение.

На сегодняшний день проблема транспортной загрузки является одной из основных проблем города Алматы. На эту ситуацию влияют плотность дорог города, дорожно-транспортные происшествия, а также общественный транспорт. Наибольшая плотность дорог наблюдается на пересечениях Толе би – Момышулы, Саина – Абая, Аль Фараби – Розыбакиева, Сатпаева – Назарбаева. В час пик на этих участках дорог увеличивается загруженность и количество дорожно-транспортных происшествий. Автобусное сообщение в городе в основном концентрируется в центре, но в отдаленных районах уменьшается. Для выполнения сетевого анализа был проведен опрос на платформе ArcGIS Survey123, в ходе которого были определены основные направления студентов Satbayev University и основные способы их передвижения до университета.

ЛИТЕРАТУРА

1) ArcGIS [Электронный ресурс]: Галерея уроков. URL: https://learn.arcgis.com/ru/projects/assess-access-to-public-transit/

2) Mohsen Kalantari, Saeed Zanganeh Shahraki, Bamshad Yaghmaei, Somaye Ghezelbash, Gianluca Ladaga and Luca Salvati, «Unraveling Urban Form and Collision Risk: The Spatial Distribution of Traffic Accidents in Zanjan, Iran». – 2021. – С.7-10

3) Julio Amézquita-López, Jorge Valdés-Atencio, David Angulo-García, «Understanding Traffic Congestion via Network Analysis, Agent Modeling, and the Trajectory of Urban Expansion: A Coastal City Case». – 2021. – С.7-15

4) А. М. Карпачевский, Б.А. Новаковский, «Возможности инструментов ArcGIS для анализа структуры электрических сетей». – 2019. – С.

5) Kerekes Anna-Hajnalka, «Road Network Analysis Using GIS Techniques in the Interest of Finding the Optimal Routes for Emergency Situatons . Case Study: Cluj-Napoca (Romania)». – 2018. – С.59-68

Желілік талдауды пайдалану арқылы Алматы қаласы жолдарының жүктемесін бағалау

Л.Р. Даулетханова

Аңдатпа. Жолдардағы кептеліс проблемасы бүгінде қала жағдайында өте өзекті, ірі мегаполис ретінде Алматының мысалында ол өте өткір. Қаланың көлік жүйесін жоспарлау үшін қала жолдарының қозғалыс жүктемесіне әсер ететін көптеген факторларды ескеру қажет, мысалы, ең көп жүретін аймақтар, апаттар бойынша ең қауіпті учаскелер. Бұл мақалада жол жүктемесінің факторларының кеңістіктік талдауы жүргізіледі, қаланың жоспары ұсынылған, жылдамдықты шектеудің жол желісінің картасы құрастырылған, көлік ағынынан басқа, жолдардың саны мен түрлері әсер етеді, жүктеме ұлғайған. тораптардың тығыздығы орындарында байқалады, жолдардың таралу тығыздығының карталары сипатталған және көрнекі түрде бейнеленген, қаладағы жол-көлік оқиғаларына толық баға берілді, олардың пайда болуының негізгі себептері анықталды. Қала тұрғындарының қоғамдық көліктердің қолжетімділігін талдауға және бағалауға және қаланың жүктемесін жоспарлауға мүмкіндік беретін ArcGIS PRO бағдарламалық құралында желілік талдау жүргізілді. Сондай-ақ, талдаудың толықтығы мен студенттердің негізгі бағыттарын анықтау үшін сауалнама жүргізілді.

Негізгі сөздер: желіні талдау, көлік кептелісі, қоғамдық көлік, жол-көлік оқиғалары, ArcGIS.

Assessment of the traffic load of the roads of the city of Almaty using the network analysis

L.R. Dauletkhanova

Abstract. The problem of traffic congestion of roads is very relevant today in urban conditions, on the example of Almaty, as a large metropolis, it is most acute. To plan the transport system of the city, it is necessary to take into account numerous factors that affect the traffic load of the city's roads, such as the busiest areas, the most dangerous sections in terms of accidents. In this article, a spatial analysis of road load factors is carried out, a city plan is presented, a map of the road network of speed limits is compiled, in addition to the traffic flow, the number and types of roads affect, increased load is observed in places of node density, maps of the distribution density of roads are described and visualized, a full assessment was carried out traffic accidents in the city, the main causes of their occurrence are identified. A network analysis was performed in the ArcGIS PRO software, which allows analyzing and assessing the availability of public transport by the population of the city, and for planning the city's workload. Also, for completeness of the analysis and identification of the main directions of students, a survey was conducted.

Keywords. network analysis, traffic congestion, public transport, traffic accidents, ArcGIS.

БҰРЫШТАР МЕН ҚАШЫҚТЫҚТАРДЫ БІР МЕЗГІЛДЕ ӨЛШЕЙТІН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ АСПАПТАР

Оразалиев Т.Б, **Кожаев Ж.Т**
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
taha_98kz@mail.ru

Аңдатпа. құрылыс, топографиялық, маркшейдерлік жұмыстар кезінде нақты өлшеулер қажет. Қазіргі заманғы зерттеушілер бұрыштар мен қашықтықты бір уақытта өлшеуге қабілетті құрылғыға қажеттілік туындайды. Геодезиялық, пландық және кадастрлық жұмыстарды бұрыштарды, қашықтықтарды дәл өлшеусіз, жазықтық деңгейін анықтамай жүзеге асыру мүмкін емес, сол себепті сапалы құрылысты қамтамасыз ету мүмкін емес. Мұндай мәселелерді шешу үшін арнайы геодезиялық құрылғылар қолданылады. Жоғары дәлдіктегі жабдықтар мен жаңа технологияларды өндіріске енгізу белгілі бір шығындарды талап етеді, бірақ бұл процесте жұмыс істейтін мамандардың саны аз және тезірек нәтиже алуға мүмкіндік береді. Бұл технологиялар шығындарды едәуір азайтады және геодезиялық өлшеу және зерттеу қызметтерін ұсынатын компанияларға бәсекелестік артықшылық береді. Қазіргі уақытта мұндай құрылғы жалпы станция болып табылады. Бірақ, кез-келген ұйым немесе белгілі бір жұмысшы бұл құрылғыны қымбат болғандықтан сатып ала алмайды. Бұл мәселені шешу бұрыштар мен қашықтықтарды дәл өлшеуді қамтамасыз ететін және жалпы станцияға қарағанда арзанырақ жаңа кешен құру болуы мүмкін.

Негізгі сөздер. тахеометр, геодезиялық аспаптар, геодезия, геодезиялық өлшеулер, теодолит.

Әр түрлі жұмыстарды орындау үшін бұрыштарды, қашықтықты немесе асып кетуді өзгерту керек. Өлшеудің әрбір түрі үшін өз аспаптары бар. Сызықтық қашықтық лента өлшеуішімен, оптикалық және лазерлік диапазондармен және басқа құрылғылармен өлшенеді. Асып кетуді өлшеу үшін деңгей қолданылады. Ал бұрыштық өлшеулер теодолитпен жасалады. Сонымен қатар, мамандардың бір уақытта бірнеше шаманы өлшеуге қабілетті әмбебап құрылғыларды алуға деген ықыласы табиғи. Ең ынғайлы геодезиялық кешендердің бірі-бұрыштар мен қашықтықты бір уақытта өлшейтін құрылғы.

Қазіргі геодезияда мұндай кешендердің жарқын мысалдары теодолиттер мен электронды тахеометрлер болып табылады. Теодолиттің прототипі 18 ғасырдың соңында пайда болды. 1785 жылы ағылшын ғалымы, механигі және оптигі Джесси Рамсден шкалаларды бірнеше секундқа бөлуге арналған дәл бөлу механизмін қолдана отырып, Ұлыбританияның оңтүстігінде топографиялық – геодезиялық жұмыстар үшін ұзақ уақыт қолданылған құрылғыны ойлап табылды. Қазіргі теодолит-бұл топографиялық түсірілім, геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар мен құрылыс кезінде көлденең және тік бұрыштарды өлшеуге арналған жоғары дәлдікті өлшеу құрылғысы. Бірақ та бұл құрылғылар тек бұрыштарды өлшей алды. Бір сәтте мамандар теодолиттің бұрыштық өлшеу мүмкіндіктерін тұрақты бұрышы мен ауыспалы базасы бар оптикалық диапазонмен үйлестіре алды.

Теодолит дәл оптикалық құрылғы болып табылады және мұқият және мұқият өңдеуді қажет етеді. Теодолитті жарамды және қолдануға тұрақты әзірлікте ұстау керек. Теодолиттерді сақтау және пайдалану қағидаларын сақтау, сондай-ақ оларға уақтылы және білікті техникалық қызмет көрсету аспаптың жөндеусіз сенімді жұмысын және ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз етеді.Пайдалану кезінде мынадай ережелерді сақтау ұсынылады:оптиканың ластануына әкелетін ылғалдың конденсациялануын болдырмау үшін теодолитті суықтан жылы үй-жайға футлярда енгізу керек және футлярдан кемінде 2 сағаттан кейін шығару керек; теодолитті суыққа шығарып, оптикалық бөлшектерде үлкен жергілікті кернеулерді болдырмау үшін оны 30 минуттан соң футлярдан шығару, бұрандаларды бұру кезінде шамадан тыс күш салуға болмайды;станцияда ұзақ жұмыс істеген кезде теодолитті тікелей күн сәулесінен, шаңнан және атмосфералық жауын-шашыннан қорғауға;аспаптың футлярын орындық ретінде пайдалануға тыйым салынады; теодолитті станциядан станцияға штативке тікелей бекітілген станцияға тасымалдауға рұқсат етіледі.

Теодолиттер жиынтығын таза үй-жайда +5...+ 40°С температурада және ауаның 65% - дан аспайтын салыстырмалы ылғалдылығында сақтайды. 25°С-тан төмен температурада салыстырмалы ылғалдылықтың 80% - ға дейін артуына жол беріледі .Үй-жайдағы ауа

құрамында металдардың коррозиясын тудыратын қоспалар, оптикалық бөлшектердің беттеріндегі ұшулар болмауы тиіс.Аккумуляторларды, қышқылдарды, сілтілерді және химиялық белсенді заттар бөлетін басқа да материалдарды теодолитпен бірге үй-жайда сақтауға қатаң тыйым салынады.

Футлярлардың деформациялануын және әрлеудің зақымдануын болдырмау үшін футлярларға оралған теодолиттерді стеллаждарға немесе шкафтарға бір қатарға орналастырады. Штативтер төменгі жағында белдікпен бекітілген және бекітілген аяқтармен сақталады. Теодолиттер жиынтығын еденде, пештердің, орталық жылыту батареяларының жанында, күн сәулесі тікелей түсетін терезелердің жанында сақтауға тыйым салынады.

Теодолиттерді тек штаттық футлярда, тік жағдайда тасымалдауға рұқсат етіледі. Осылайша оралған аспаптарды жабық көліктің кез келген түрімен тасымалдауға рұқсат етіледі. Сонымен қатар, теодолитті қатты соққылар мен соққыларға ұшыратуға болмайды, өйткені бұл оның зақымдалуына және коррозиясына әкелуі мүмкін, оны лақтырып тастауға болмайды.

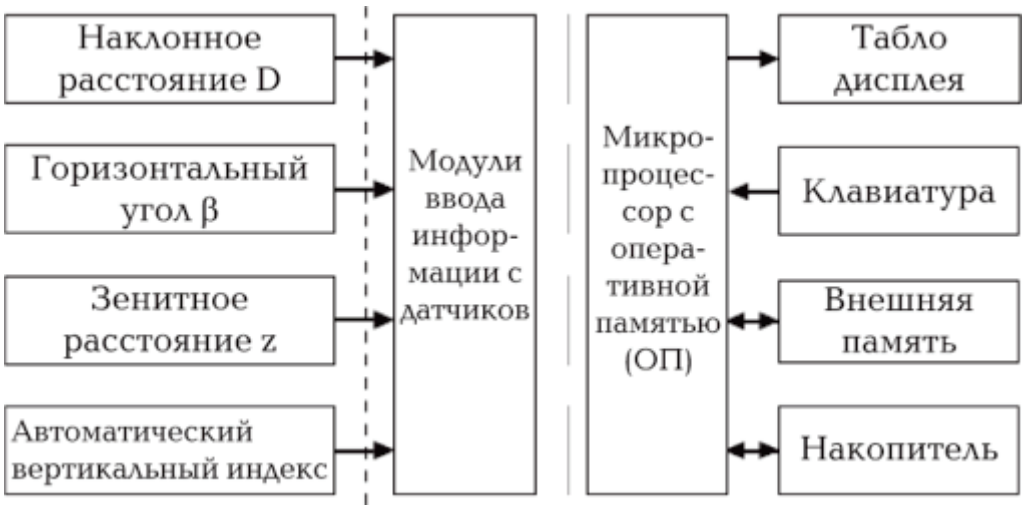
Теодолитті әрбір қолданғаннан кейін оны футлярға салу алдында оптикалық беттерді тазалау қажет. Теодолит механикалық зақымға ерекше сезімтал ағартылған оптикаға ие. Көру түтігінің, микроскоптың, оптикалық нысананың сыртқы оптикалық беттерінен шаң қабыршақты қылтаяқшаның көмегімен алынады, содан кейін құрғақ фланельді сулықпен ластануларды жеңіл қимылмен алып тастайды.

Майлы дақтар (мысалы, саусақ іздері) алкоголь-эфир қоспасына малынған мақта тампонымен жуылады (50% алкоголь және 50% эфир), содан кейін бұл беттерді абайлап, қысымсыз ортасынан шетіне қарай айналмалы қозғалыстармен сүртеді.

Прибор, которым измерено наклонное расстояние	Формула для расчета горизонтального проложения
Механический мерный прибор (лента, рулетка)	$d = D\cos v$
Оптический дальномер (теодолит)	$d = D\cos^2 v$
Электронный тахеометр	$d = D\cos v$

D – наклонное расстояние; *v* – угол наклона

Бұл просторечии геодезистов – нитяной дальномер. Жіп диапазонының геометриялық идеясы, егер f қашықтықта көздің алдына белгілі p ұзындығы бар кез-келген затты орналастырса және объектінің ұштары арқылы белгілі l ұзындығымен басқа затты байқаса, онда үшбұрыштардың ұқсастығына негізделген бақыланатын затқа дейінгі қашықтықты d=(f/p)*формуласы бойынша анықтауға болады l көру құбырларында p мәні тордың қашықтық өлшеуіштері (жіптері) арасындағы қашықтыққа тең, l – рельс бойынша қашықтық өлшеуіші деп аталатын рельстің кесіндісі, осы соққылар арасындағы құбырға ұқсайды.



Деректер аспаптар атынан өзімен полуэлектронную комбинациясын теодолита және светодальномера. Болашақта құрылғы жетілдірілді және қазіргі уақытта ол электронды теодолит, лазерлік диапазон және компьютерлердің бірлестігі болып табылады. МикроЭВМ өлшеу процесін автоматтандыруға және оған енгізілген бағдарламалар бойынша әртүрлі геодезиялық есептерді шешуге мүмкіндік береді. Бағдарламалар санының көбеюі жалпы станцияны және оның көлемін кеңейтеді, сонымен қатар жұмыстың дәлдігін арттырады. Теодолит те, электронды тахеометр де қазіргі уақытта халық шаруашылығының әртүрлі салаларында қолданылады және өз тауашаларын алады

Геодезистің міндеттеріне, талаптары мен қаржылық мүмкіндіктеріне байланысты көп жағдайда баға – сапа – пайдалану мүмкіндіктері қатынасында қолайлы құрылғыны таңдау мүмкіндігі бар. Алайда, қазіргі уақытта бұрыштарды да, қашықтықты да үлкен дәлдікпен өлшеуге болатын арзан кешен жоқ, ал кейбір жағдайларда қажет. Мысалы, жылына 3-4 рет орындалатын құрылыс алаңындағы мерзімді жұмыстар үшін. Мұндай кешеннің пайда болуының ең перспективалы жолы-Электронды теодолит, лазерлік диапазон және сұйық кристалды дисплей функциялары бар жеңіл "квази-электронды" станцияны құру. Лазерлік қашықтық өлшегіш-қашықтықты өлшеу үшін лазер сәулесі қолданылатын құрылғы. Лазерлік диапазондар инженерлік геодезияда, топографиялық түсірілімде және құрылыста кеңінен қолданылады.

Кездейсоқ қателік Δ өлшенген шаманың ℓ мәні мен оның нағыз х мәні арасындағы айырмашылық деп аталады, яғни Δ = Δ-х

Тахеометриялық жүрістің ерекшелігі-әр станциядан алдыңғы және кейінгі станцияларға көлбеу және қашықтық өлшенеді. Далалық өлшеулердің нәтижелері Тахеометриялық жүріс журналына енгізіледі. Тахеометриялық жүрістің жақтары ұзындығының алынған мәндерінен ВПО нүктелерінің координаталарын есептеу кезінде тікелей геодезиялық есепті шешу үшін қолданылатын орташа мән алынады.

Алға және кері бағытта өлшенген қашықтықтар арасындағы алшақтық 1:300-ден аспауы керек екенін есте ұстаған жөн. Әйтпесе, тараптардың ұзындығы өлшенеді.

Көлденең бұрыштар мен қашықтықтарды өлшеумен қатар, көру сызықтарының көлбеуін, сондай – ақ тура және кері бағыттарда, екі жартылай қабылдаумен-оң шеңбер (КП), сол жақ шеңбер (КЛ) өлшенеді. Бұл нөлдік орынның (МО) мәнін және көлбеу мәнін тікелей есептеуге мүмкіндік береді. Тік шеңбердің нөлдік орнын бақылаулар бойынша 2-3 нүкте есептейді, есептеу нәтижелерінің алшақтығы 1 бұрыштан аспауы тиіс. мин. құрылғының биіктігі 1 см дәлдікпен өлшеуішпен өлшенеді.

Станция белгілері тригонометриялық нивелирлеу формулаларына сәйкес есептеледі. Сонымен қатар, егер көру сызығының көлбеуі 2° - тан асса, онда көлбеу қашықтық оның көлденең төселуіне әкеледі. Тахеометриялық жүрістің нәтижелері камералдық жұмыста:

Номер станции, высота прибора i, м	Номер точки наблюдения	Высота визирования ω, м	Дальномерный отсчет l, мм	Отсчеты на горизонтальном лимбе		Величина угла		Средняя величина угла		Отсчет на вертикальном круге	
				°	′	°	′	°	′	°	′
I $i_п$=1.50				**КП**							
	А			321	15						
	II	1,50	168,4	155	57	165	18			−0	55
				КЛ							
	А			141	13						
	II	1,50		335	55	165	18	165	18	0	57
II $i_п$=1.51				**КП**							
	I	1,51	168,2	48	17					0	58
	III	1,51	187,2	249	40	158	37			0	27
				КЛ							
	I	1,51		228	19					−0	56
	III	1,51		69	41	158	38	158	37,5	−0	25
III $i_п$=1.38				**КП**							
	II	1,38	187,6	358	25						
	Б			222	11	136	14			−0	26
				КЛ							
	II	1,38		178	27						
	Б			42	13	136	14	136	14	0	28

Нәтижесінде лазерлік диапазондар қызығушылық объектісіне дейінгі қашықтықты тез және дәл анықтауға мүмкіндік береді. Теориялық тұрғыдан, теодолит пен дәл лазерлік рулетканы орналастыру мүмкіндігі бар. Компьютерді үнемдеу арқылы бұрыштар мен қашықтықтарды дәл өлшейтін геодезиялық құрылғыны жасауға болады . Әрине, есептеу жүйесінің болмауы ақпараттық қоғамның қазіргі заманғы талаптарына сәйкес келмейді, бірақ белгілі бір салалардағы білікті жұмысшылар үшін бұл дизайн қолданылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Мақала « 10 лучших лазерных дальномеров»

[2] Мақала «Теодолиты в современной геодезии» Маркова Н.А.

[3] Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. – М.: КолосС, 2006. – 598 с.: ил. – (М31 оқулығы және Жоғарғы оқу орындары студенттеріне арналған анықтамалар

Геодезические приборы одновременного измерения углов и расстояний

Оразалиев Т.Б, Кожаев Ж.Т

Аннотация. В ходе строительных, топографических, маркшейдерских работ требуются точные измерения. Современные геодезисты заинтересованы в приборе, способном одновременно измерять углы и расстояния. Проведение геодезических, плановых и кадастровых работ невозможно осуществить без точного измерения углов, расстояний, без определения уровня плоскости, а следовательно - невозможно обеспечить качественное строительство. Для решения таких задач используются специальные геодезические приборы. Внедрение в производство высокоточной техники и новых технологий требует определенных затрат, но зато дает возможность получать результаты быстрее и с меньшим числом занятых в процессе специалистов. Это значительно снижает накладные

расходы и обеспечивает конкурентное преимущество компаниям, оказывающим услуги геодезических измерений и изысканий. Таким прибором в настоящее время является тахеометр. Однако не каждая организация или конкретный рабочий могут позволить себе приобрести этот прибор из-за его высокой стоимости. Решением этой проблемы может быть создание нового комплекса, обеспечивающего точное измерение углов и расстояний и имеющим меньшую, по сравнению с тахеометром, стоимость.

Ключевые слова. тахеометр, геодезические приборы, геодезия, геодезические измерения, теодолит.

Geodetic devices for simultaneous measurement of angles and distances

Orazaliev T.B, **Kozhaev Zh.T**

Abstract. In the course of construction, topographic, mine surveying, accurate measurements are required. Modern surveyors are interested in an instrument that can simultaneously measure angles and distances. It is impossible to carry out geodetic, planning and cadastral works without accurate measurement of angles, distances, without determining the level of the plane, and therefore it is impossible to ensure high-quality construction. To solve such problems, special geodetic instruments are used. The introduction of high-precision equipment and new technologies into production requires certain costs, but it makes it possible to obtain results faster and with fewer specialists employed in the process. This significantly reduces overhead costs and provides a competitive advantage to companies providing geodetic measurement and survey services. Such a device is currently a tacheometer. However, not every organization or individual worker can afford to purchase this device due to its high cost. The solution to this problem can be the creation of a new complex that provides accurate measurement of angles and distances and has a lower cost compared to a total station.

Keywords: total station, geodetic instruments, geodesy, geodetic measurements, theodolite.

ГАЖ КӨМЕГІМЕН ТАУ КӨШКІН ПРОЦЕССТЕРІНЕ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ

А.Б.Мәдіғұл
Satbayev University, *Алматы,* Қазақстан,
madigul.alish@gmail.com

Аңдатпа. Зерттеу жұмыс Алматы қаласындағы көшкін процестерін зерттеу, олардан келетін зардабтармен оларға қарсы қолданылатын іс-шаралар жайлы қарастырылады.

Мақалада тау көшкін мәселелерін географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЖ) көмегімен бақылау тәсілдері қарастырылады. Қандай факторлар тау көшкінін тудырады, ГАЖ бағдарламасында модельдер қалай құрылады және қалай бағалау жүргізіледі. Алматы қаласы орналасуы бойынша тау көшкіні болу ықтималдылығы өте жоғары, сол себепті ертеден анықталған себептерді түзету үлкен қауіп алдын алуға мүмкіндік береді. Жұмыстың ерекшелігі геодезиялық әдістерді, тұрақты тау жыныстарының карталарын құруда ГАЖ технологияларын қолдану болып табылады. Диссертацияда жоғары сапалы бастапқы материалдарды дайындау үшін де, жеке бөлімдер бойынша есептеу нәтижелерін топтық өңдеу үшін де ArcGIS ГАЖ мүмкіндіктері қолданылады.

Мақала кіріспе, негізгі және қорытынды бөлімдерден құралған. Алғашқы кіріспе бөлімі Қазақстан Республикасындағы көшкін процестері жайлы мәліметтер жайлы қозғалады.

Негізгі бөлім осы көшкін процестеріне ArcGIS бағдарламасын пайдалану арқылы тау көшкіні болу ықтималдылығы жоғарғы жерлерді анықтау әдісі айтылады.

Соңғы қорытынды бөлімде осы алынған амалдардан алынған орта түйіндемесі болып табылады.

Негізгі сөздер: көшкін,геоақпараттық жүйе (ГАЖ), геодезиялық бақылау, жер бедерінің цифрлық моделі (ЖБЦ, ЦМР, SRTM), ғарыштық түсірістер.

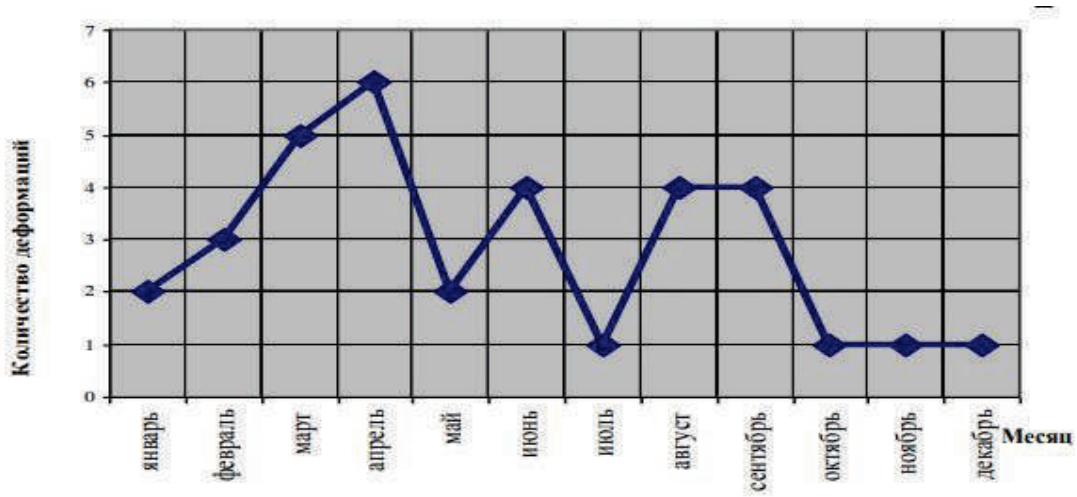
Кіріспе. Алматы қаласы географиялық орналасуы таулы аймақта болғандықтан жыл сайын көптеген тау көшкіндерінің болуына себеп болады. Сол себептен бұл табиғат процессін бақылауға көптеген көңіл бөлінген. Бұл процессті мемлекеттік мекеме «Казселзащита» бірге «География институты», РГП «Казгидромет», ТОО «Алматыгидрогеология» және Алматы қаласының ТЖД зерттеулер жүргізіледі.

Әлемдік және отандық практикада қауіпті геологиялық және тау көшкіні процестерді анықтау, деформациялық орын ауыстырулардың механизмі мен кинематикасын зерделеу бақылаудың жоғары дәлдікті геодезиялық әдістері негізінде орындалады [1]. Деформация және көшкін процестерін геодезиялық бақылаудың қажеттілігі айқын, жер туралы ғылымдар оның нәтижелері тау бөктеріндегі қиын жағдайдағы геомеханикалық процестердің даму динамикасын интегралды сандық түрде дәл көрсететіндіктен.

Бұл мақалада ГАЖ құралдарын пайдалана отырып Алматы қаласындағы тау көшкіні болу ықималдылығы жоғарғы жерлерді табуды қарастырамыз.

Негізгі бөлім. Алматы қаласында тау көшкіні жылжуының статистикасы өте жоғары, мақалаларды зерттей келе Алматы облысында өткен жылға 64 жағдай тіркелген. Соның 35-і көктем айларының келуімен тіркелген. Бұның негізгі себептері ауа-райының күрт жылуы қар еруі мен жауын шашын мөлшерінен туындаған (сур. – 1.1).

Көшкін (сур.-1.2) қауіпті табиғи құбылыс, тау жыныстарының өз салмағының және беткейдің шайылуы, батпақтану, сейсмикалық дүмпулер және басқа да процестердің салдарынан қосымша жүктеменің әсерінен баурай бойымен ығысуы. Жердің немесе жыныстың үлкен массаларының көлбеу немесе лифке ауысуы көп жағдайда топырақтың жаңбыр суымен сулануынан болады, осылайша топырақ массасы ауыр және қозғалмалы болады. Ол сондай-ақ жер сілкінісінен немесе теңіздің жойқын әрекетінен туындауы мүмкін. Беткейлердегі топырақтың немесе тау жыныстарының адгезиясын қамтамасыз ететін үйкеліс күштері ауырлық күшінен аз болады және тау жыныстарының бүкіл массасы қозғалысқа келеді. Жер көшкіні шөгінділері делиапсия деп аталады. Массивтің көшкіні сырғу бетінде төменгі бөлігінде тегіс қисық түрінде, ал жоғарғы жағында H_{90} тереңдігіндегі тік сызатпен аяқталады. [2.3]



1.1-сурет. Жыл мезгіліне сай деформация жүру графигі



Сурет – 1.2. Көшкін

Жұмыс барысы ArcGIS бағдарламасында орындалады. Негізгі мәліметтер USGS earth explorer сайтынан, SRTM және берілген аймаққа байланысты белсенді разломдар алынған.

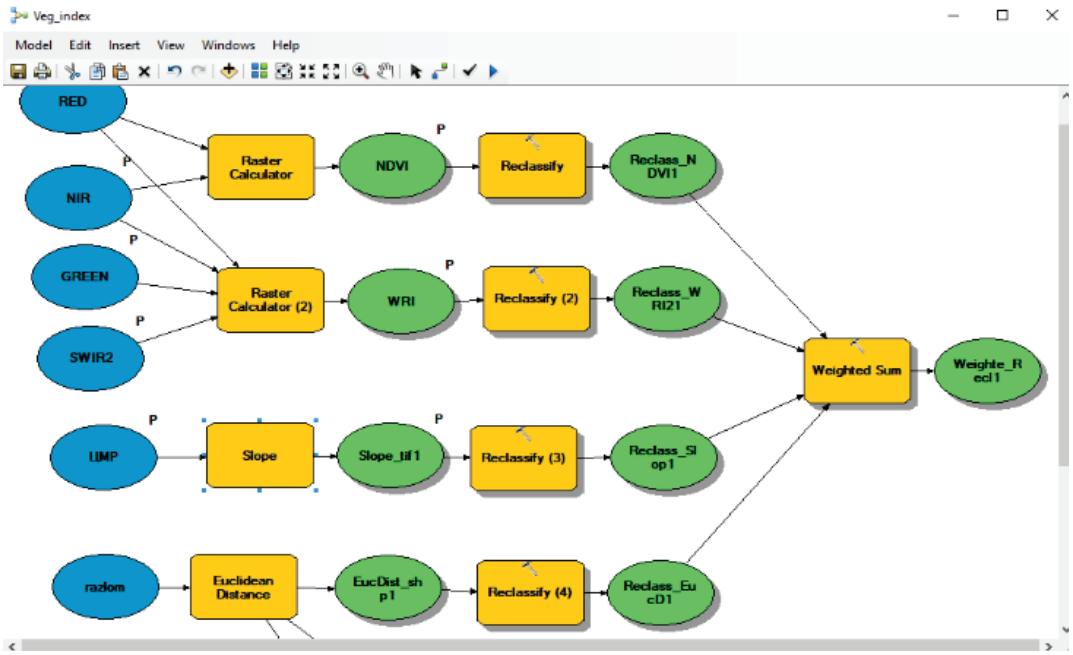
ГАЖ құру алдында үнемі анализ жасалады. Егерде белгілі бір алгоритм болса онда біз соған байланысты модель құра аламыз (сурет – 1.3). Тау көшкінінің ГАЖ анализі 4 көрсеткіш бойынша құрылады:

- Тектоникалық жарықтардың орналасуы (жарықтар картасы);
- Өсімдік жамылғысы (өсімдік индексін анықтау NDVI);
- Жер бетінің ылғалдылығы (WRI индексін анықтау);
- Жер бетінің еңістігі.

Осы 4 көрсеткішке сүйене отырып біз әр түрлі аймақтарда тау көшкіні болу ықтималдылығы жоғарғы жерлерді таба аламыз.

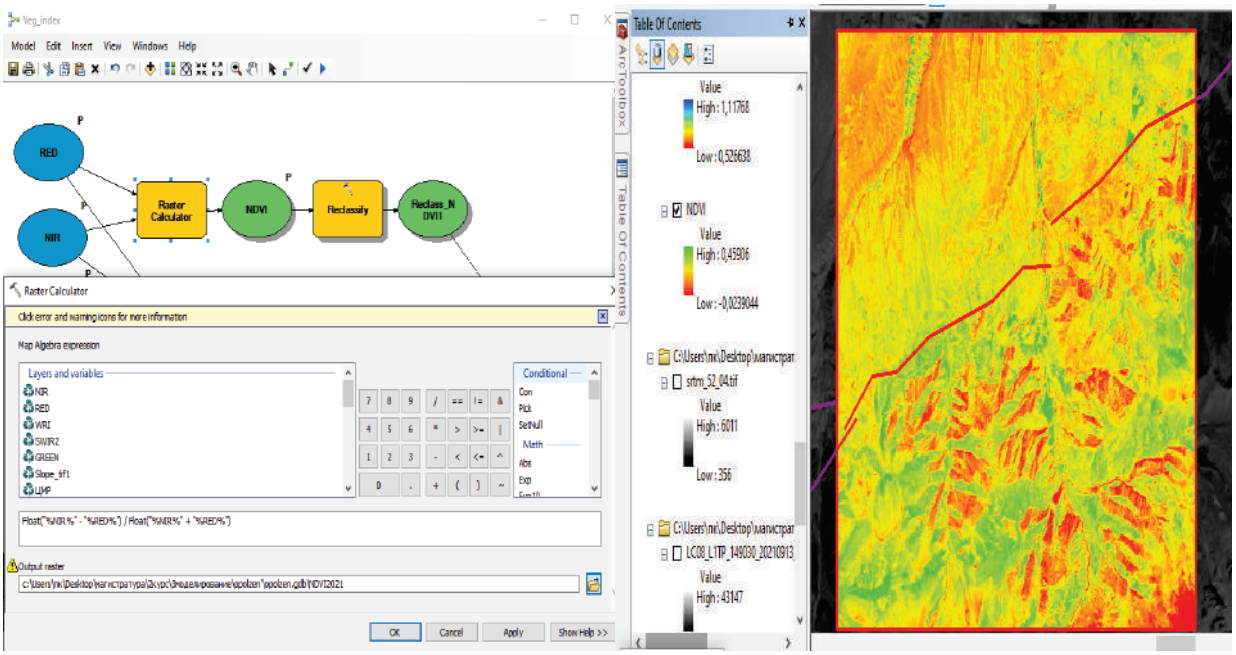
Алынған мәліметтер бойынша алғашында өсімдіктер жамылғысы бойынша анализ жасаймыз, өсімдіктері көп жерлерде ағаш тамырлары жер асты топырақтарын ығысуын ұстап қалады. Өсімдік жамылғысы бойынша гео модель құру келесі формула бойынша анықталады:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$



1.3 – сурет. ГАЖ анализінің гео моделі

Алдымен ArcGIS бағдарламасын қосамыз, USGS сайтынан алынған ғарыштан түсірілген суреттердің бэнд 4(RED) және бэнд 5(Near Infrared (NIR)) жүктеп жоғарыда көрсетілген формула бойынша гео модель құрамыз. Одан кейін гео модельге Raster Calculator құралын және жүктелген бэндтерді енгіземіз, Raster Calculator құралын екі рет шертіп ашылған тақтада NDVI формуласын жазып модельді іске қосамыз (1.4-сурет). Алынған нәтижені қарасақ бұл көріністе жасыл түс өсімдік жамылғысы қалың жерді, ал қызыл түс өмсімдік жамылғысы аз немесе мүлдем жоқ жерлерді көрсетеді.

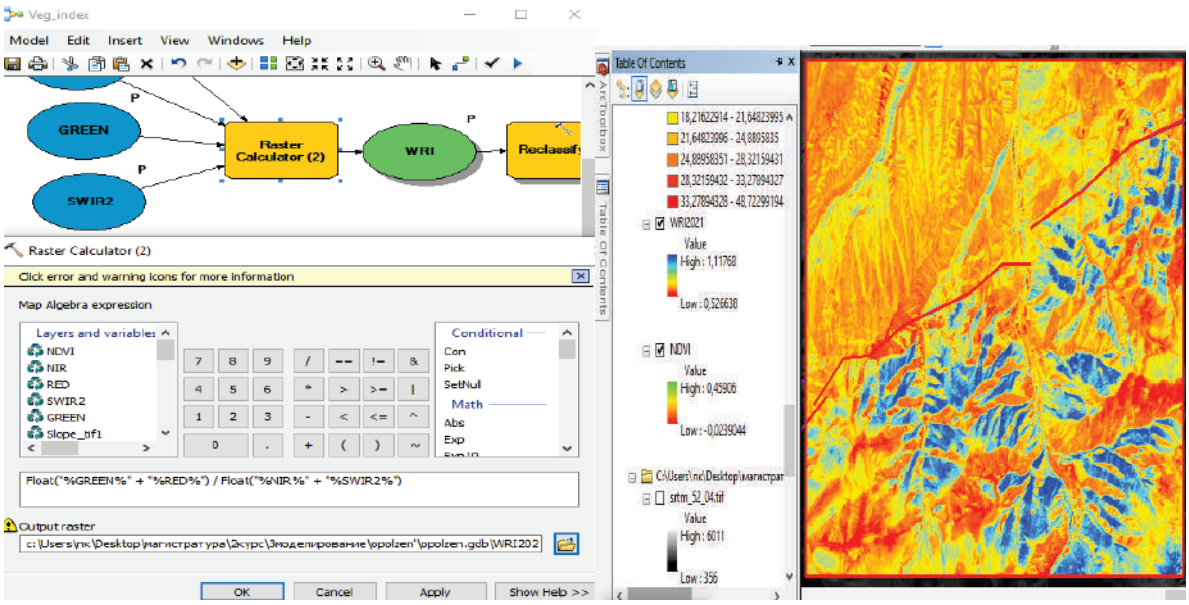


1.4 – сурет. NDVI моделі және шыққан нәтиже

Келесі кезекте ылғалдылық (WRI) көрсеткішін анықтаймыз. Бұл жерде ғарыштық түсіріс суреттерінен үшінші (GREEN) және жетінші (SWIR2) жүктеп гео модельге қосып Raster Calculator тақтасын ашып, WRI индексінің формуласын жазып модельді іске қосамыз. WRI формуласы:

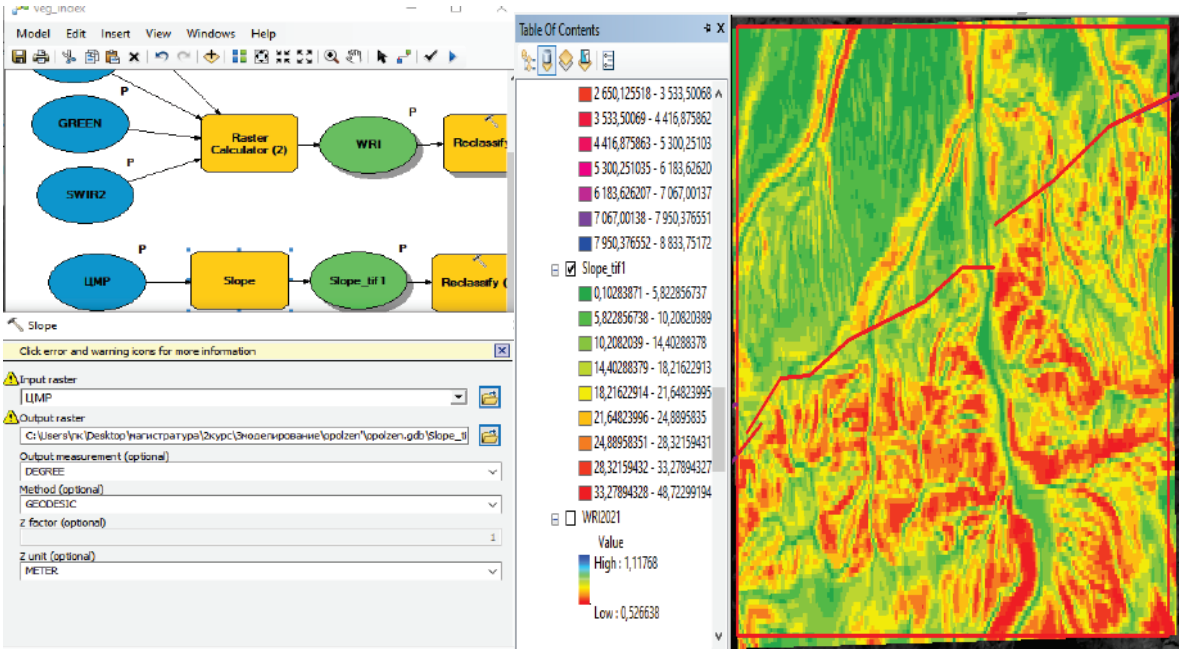
$$WRI = \frac{GREEN + RED}{NIR + SWIR2}$$

Шыққан нәтижені қарастырсақ бұл жерде көрсетілген көк түс жоғары ылғалдылыққа ұшыраған жерлер (1.5-сурет).



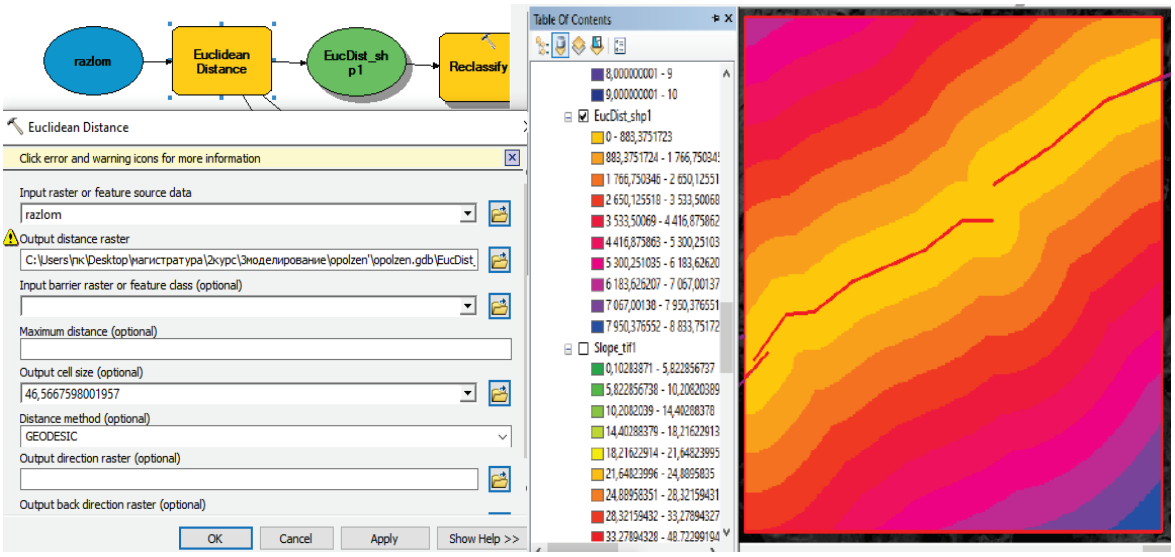
1.5 – сурет. WRI гео моделі және аынған нәтиже

Келесі қадам бұл тау көшінінің еңістікке байланысты жүргізілетін анализі. Еңістік бойынша гео модель құру жер бедерінің цифрлық моделі (SRTM) қолданылады. Жер бедерінің цифрлық моделі ArcGIS бағдарламасына жүктелген соң гео модельге салып, Slope құралын қосамыз. Slope құралын екі рет шертіп ашылған тақтада кіріс және шығыс мәліметтерін көрсетіп модельді қосамыз, шыққан мәліметерден қызыл түстер еңістігі жоғарғы жерлер(1.6 - сурет).



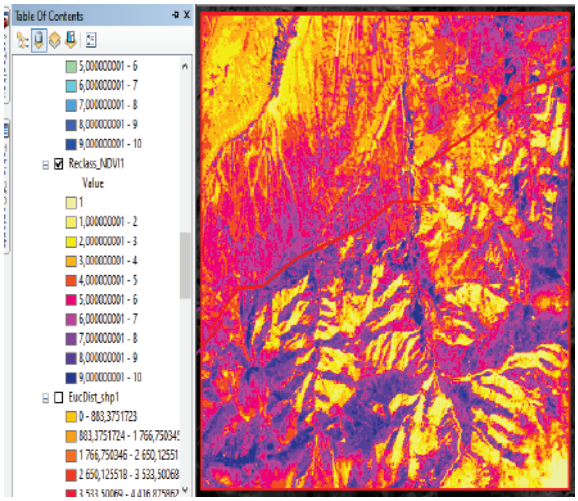
1.6 – сурет. Еңістік бойынша гео модель және нәтижесі

Гео модель анализіне оралсақ соңғы көрсеткіш белсенді жарықтар бойынша зерттеу жүргіземіз. Белсенді жарықтардың орналасу орны тау көшкінінің жүруіне көп ықпал етеді, себебі бұл аймақтарда жер сілкіну қауіптілігі жоғары. Евразия аумағындағы беленді жарықтар картасын жүктеген соң, ArcGIS бағдарламасына жүктеп біздің зерттеу аймағының картасымен салыстырамыз. Біздің аймақта белсенді жарықтар болса картаға көшіріп анализімізді жалғастырамыз. Гео модель тақтасына белсенді жарықтарды және Euclidean distance құралын қосып, екі рет шертіп жұмыс тақтасында кіріс, шығыс мәліметтерін енгізіп, модельді іске қосамыз(1.7 - сурет).

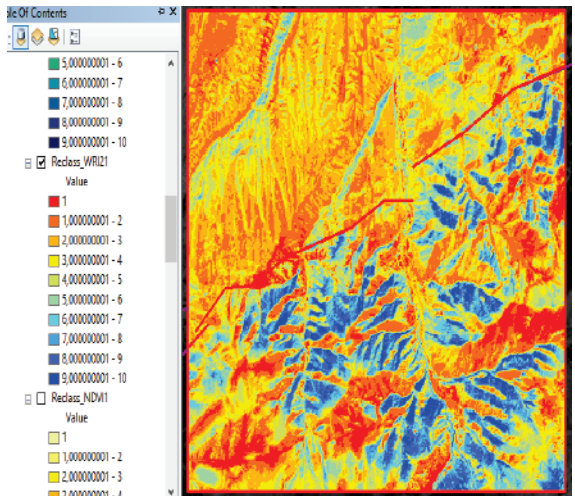


1.7 – сурет. Белсенді жарықтар бойынша гео модель

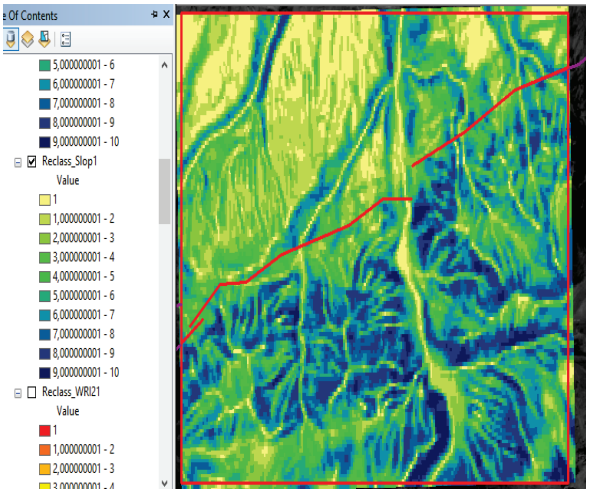
Жүргізілген зерттеу нәтижелерін алған соң 4 көрсеткіштің мәндерін қауіп аймақтары бойынша 10 аймаққа бөліп қарастырамыз. Ол үшін гео модельде Reclassify құралын енгізіп әр төрт көрсеткішке жеке анықтаймыз. Шыққан мәндер ашық түстен қою түске жылжыйды, бұл жерде қою түстер «көп» болып анықталады, ал ашық түстер «аз» деген мағына береді (1.8,1.9, 2,2.1 – суреттер).



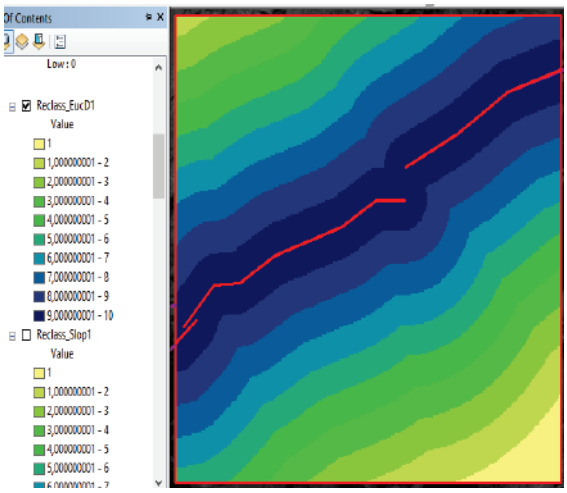
1.8-сурет. NDVI көрсеткіші



1.9-сурет. WRI көрсеткіші



2-сурет. Еңістік көрсеткіші



2.1-сурет. Белсенді жарықтар көрсеткіші

Клесі қадамда осы төрт көрсеткішті байланыстырып тау көшкіні қауіпі жоғарғы жерлерді анықтайыз. Гео модельге Weighted Sum құралын жүктеп, екі рет шерту арқылы ашылған тақтада әр көрсеткішке сай проценттік мөлшерін беріп модельді іске қосамыз (2.2-сурет). Алынған нәтижеде ашық сарыдан күлгін түске дейін көрсеттік, бұл жерде күлгін түс көшкін болу қауіпі өте жоғары аймақтар. Осындай анализ көмегімен адамдар көп аумақтарды ескере отырып қауіпті аймақтарда тау көшкініне қарсы іс-шаралар жүргізу қажет[5].

Қорытынды. Бұл мақалада тау көшкін болу мүмкін деген аймақтарды ГАЖ қолдана отырып бағалау жайлы көрсетілген. Осы әдістерді қолдана отырып адамдар көп жүретін таулы аймақтарда зерттеулер жүргізіп қарсы шаралар қолдану қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. G. Seitkazina, S. Soltabyeva. On account of the features of the geomechanical processes in geomonitoring structural stability of sports facilities in the foothills area// Vestnik KazNRTU. 2021/02/28.

2. Нурпеисова М.Б., Ковров А.С. Управлние устойчивостью кпрьерных откосов.-Д.: Литограф, 2016.-363 с.

3. Инструкция по производству маркшейдерских работ. – М.: Недра, 1987.

4. Рекомендация по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития оползней/ (stroyinf.ru) интернет ресурс

5. Опасность оползней | Геологическая служба США (usgs.gov) интернет ресурс

Мониторинг оползневых процессов с помощью ГИС

А.Б.Мәдіғұл

Аннотация. Исследовательская работа посвящена исследованию оползневых процессов в городе Алматы, а так же проводимым мероприятиям против оползневых последствий.

В статье рассматриваются подходы к контролю оползневых проблем с помощью ГИС. Какие факторы вызывают оползни, как создаются модели в программе ГИС и как проводится оценка. Вероятность возникновения оползней по расположению города Алматы очень высока, поэтому исправление ранее выявленных причин позволяет избежать большого риска. Особенностью работы является использование геодезические методы, ГИС технологий в создании карт устойчивостигорных пород. В диссертации будет использованы возможности ГИС ArcGIS, как для подготовки качественных исходных, так и для групповой обработки результатов расчета по отдельным сечениям.

Статья состоит из вводной, основной и заключительной частей. Первая вводная часть посвящена сведениям об оползневых процессах в Республике Казахстан.

Основная часть посвящена этим оползневым процессам с помощью программы ArcGIS, в которой изложен метод определения мест с высокой вероятностью схода горных лавин.

Последний заключительный раздел представляет собой среднее резюме, полученное из этих полученных операций.

Ключевые слова: оползень, геоинформационная система (ГИС), геодезический мониторинг, цифровая модель рельефа (ЦМР), космические снимки.

Monitoring of landslide processes using GIS

A.B.Madigul

Abstract. The research work is devoted to the study of landslide processes in the city of Almaty, as well as ongoing measures against landslide consequences.

The article discusses approaches to the control of landslide problems using GIS. What factors cause landslides, how models are created in the GIS program and how the assessment is carried out. The probability of landslides by the location of the city of Almaty is very high, therefore, the correction of previously identified causes avoids a great risk.

A feature of the work is the use of geodetic methods, GIS technologies in the creation of maps of resistant rocks. The dissertation will use the capabilities of the ArcGIS GIS, both for the preparation of high-quality initial and for group processing of calculation results for individual sections.

The article consists of introductory, main and final parts. The first introductory part is devoted to information about landslide processes in the Republic of Kazakhstan.

The main part is devoted to these landslide processes using the ArcGIS program, which describes a method for determining places with a high probability of avalanches.

The last final section is the average summary obtained from these operations received.

Key words: landslide, geoinformation system (GIS), geodetic monitoring, digital relief model (DEM), satellite images.

ЗАМАНУИ GNSS ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Аккуанов Н.Ж.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
nurlybek.akkuanov@mail.ru

Аңдатпа. Мақаланың басты мақсатарының бірі, ол - GNSS технологияларын шолу жасай отырып, жаһандық спутниктік жүйенің ерекшеліктерін көрсету болып табылады. Бұл жердегі бетіндегі объекттердің, яғни заттардың кеңістіктегі орналасқан орнын анықтауға мүмкіндік береді. Мақала барысында RTKLib атты танымал ашық бастапқы GNSS кейінгі өңдеу бағдарламалық құралына тоқталатын боламын. Және де фазалық өлшемдер мен кодтық өлшемдер арасындағы қандай айырмашылық бар екенін талдайтын боламыз. GPS басқару сегменті негізгі басқару станциясынан тағы резервтік басқару және бақылау станцияларынан, жердегі антенналардан және қашықтан бақылау станцияларынан туратыны жайында тақырыпты қозғаймын. Егжей-тегжейлі айтпай-ақ, мұндай құрылғылардың жұмыс принципі объектідегі антеннадан спутниктерге дейінгі қашықтықты өлшеу болып табылады. Орны нақты белгілі бірнеше спутниктерге дейінгі қашықтықты біле отырып, навигациялық жүйелер әдеттегі геометриялық конструкцияларды пайдалана отырып, объектінің орналасқан жерді табамыз.

Негізгі сөздер. GPS қабылдағыштары, геодезиялық аспаптар, геодезия, спутниктік жүйелер, RTKLib.

Ғаламдық навигациялық спутниктік жүйесі қабылдау құрылғысымен спутниктік сигналды өңдеу арқылы жер бедері объектілерінің кеңістіктегі орнын анықтауға мүмкіндік береді. GNSS үш бөліктен тұрады. Олар кеңістік, жер және пайдаланушы. Ғарыш бөлігі – спутниктердің шоқжұлдыздары. Жердегі бөлігі орбитадағы спутниктерді бақылайтын және олардың орнын түзететін бақылау станцияларының желісін қамтиды. Пайдаланушы бөлігі өз орнын анықтауды жүзеге асыратын барлық қабылдағыштарды қамтиды.

Қазіргі уақытта бірнеше GNSS бар:

1) Compass, Қытайдың спутниктік жүйесі.
2) ГЛОНАСС (жаһандық навигациялық спутниктік жүйе), Ресейлік спутниктік жүйе;
3) Galileo, Европалық спутниктік жүйе;
4) GPS (global position system), АҚШ үкіметі басқарады;

Барлық спутниктік навигация жүйелері сигналда, бір мезгілде орбитада спутниктердің санымен және спутниктердің орбиталық ұшу параметрлерімен ерекшеленеді. Барлық дерлік спутниктер азаматтық (ашық сигналдар) және әскери (жабық сигналдар) сигналдарын таратады. Пайдаланушының кеңістіктегі орнын 3-15 м дәлдікпен анықтау үшін оған спутниктік навигациялық қабылдағыштың болуы жеткілікті.

Кеңістіктік позицияны жоғары дәлдікпен анықтау үшін дифференциалдық режимде өлшеулерді орындау қажет (яғни, екі қабылдағыш болуы керек, олардың біреуі негізгі қабылдағыш ретінде әрекет етеді және координаттары берілген нүктеде орнатылуы керек, ал екіншісі ретінде әрекет етеді. екі қабылдағыш бір уақытта жұмыс істейтін қызығушылық нүктелерін координаттарды анықтауға арналған ровер (мобильді). Екі өлшеу режимі бар: кейінгі өңдеу және RTK (нақты уақыт). Пост-өңдеу режимін пайдаланған кезде алдымен назар аударарлық нүктелердің далалық өлшемдері орындалады, содан кейін мәліметтер қабылдағыштан компьютерге беріледі, ал өлшемдер арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы өңделеді.

Нақты уақыт режимі нүктелердің координаттарын өрісте тікелей алуға мүмкіндік береді, ол үшін радиобайланыс немесе радио немесе GSM модемдерімен жабдықталған база мен ровер арасында GSM қосылымы қажет. Сигнал түріне және өлшеу режиміне байланысты жерсеріктік әдістермен нүктелердің кеңістіктік координаталарын анықтаудағы қателер.

GNSS артықшылығы - үлкен қашықтықта қажетті координаттар жүйесіндегі нүктелердің координаталарын анықтау мүмкіндігі және нәтижесінде еңбек шығындары айтарлықтай төмендейді.[1] Жаңа геодезиялық технологияларға белгілі бір орбиталарда қозғалатын арнайы Жер серіктерінің сигналдарынан нүктелердің координаталарын анықтау (позициялау) әдістері

жатады. 70-жылдары құрылған. 20 ғасыр «Cicada» (КСРО) және «Транзит» (АҚШ) спутниктік радионавигациялық жүйелері навигацияны, авиацияны, жердегі көлікті және әскери істерді навигациялық қамтамасыз ету үшін пайдаланылды.

Ғылым мен техниканың дамуы және нүктелердің координаталарын анықтау дәлдігінің артуы кезінде спутниктік навигация жүйелері геодезиялық мәселелердің кең ауқымын шешу үшін қолданыла бастады. Қазіргі уақытта координаттарды анықтаудың екі спутниктік жүйесі бар: ресейлік ГЛОНАСС жүйесі Global Navigation Satellite System және американдық NAVSTAR GPS жүйесі қашықтық пен уақытты анықтауға арналған навигациялық жүйе, ғаламдық позициялау жүйесі. Спутниктік позициялау жүйесі үш сегментті қамтиды: ғарыш аппараттарының шоқжұлдыздары, жерді басқару және басқару, қабылдау құрылғылары.

Әдіс атауы	Координат қателері	
	Фазалық өлшемдер	Код өлшемдері
Абсолютті әдіс	- 0,6 - 4 см дәл эфемериясы бар шешім	- PPS 2 – 18 м; - SPS режимсіз SA 4 – 40 м; - SPS режиммен SA 12 – 100 м.
Дифференциалды (салыстырмалы) әдіс	- статика (бекітілген шешім) (0,1 – 1)+D•10-7 см; - статика (қалқымалы ерітінді) 7 – 50 см; - кинематика RTK, VRS 0,6 – 5 см	- DGPS фазалық тегістелген код арқылы 0,2 – 1 м; - DGPS 0,6 – 5 м.

Ашық бастапқы кодтың және деректерді өңдеудің белгілі алгоритмдерінің арқасында RTKLib спутниктік бақылауларды кейінгі өңдеуде, білім мен ғылым саласында кеңінен қолданылуы мүмкін.

RTKLib GNSS деректерін өңдеуге арналған стандартты функциялар мен алгоритмдерді қамтиды: спутниктік навигация функциялары, матрицалық және векторлық функциялар, уақыт және жол функциялары, координаттарды түрлендіру функциялары, енгізу/шығаруды қайта анықтау, бақылау функциялары, позициялау жүйелерін қолдау, атмосфералық модельдер, антенна үлгілері, геоидтық модельдер , эфемерлерді есептеу және т.б.

RTKLib негізгі артықшылықтары: Стандартты және дәл позициялау алгоритмдерін қолдау, GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, BeiDou және SBAS қолдауы. Әртүрлі GNSS позициялау режимдерін, нақты уақыттағы және кейінгі өңдеуді қолдау. Жұмыс режимдері: жалғыз, DGPS/DGNSS, кинематикалық, статикалық, қозғалатын-базалық, бекітілген, PPP-кинематикалық, PPP-статиканд, PPP-тұрақты.

Көптеген стандартты GNSS пішімдері мен хаттамаларына қолдау көрсету: RINEX 2.10, 2.11, 2.12 OBS/NAV/GNAV/HNAV/LNAV/QNAV, RINEX 3.00, 3.01, 3.02 OBS/NAV, RINEX 3.02 CLK.11, RT3.1 ver. , 3.2 нұсқа, BINEX, NTRIP 1.0, RTCA/DO-229C, NMEA 0183, SP3-c, ANTEX 1.4, IONEX 1.0, NGS PCV және EMS 2.0;

Әртүрлі қабылдағыш деректер пішімдерін және GNSS антенна түрлерін қолдау: NovAtel: OEM4/V/6, OEM3, OEMStar, Superstar II, Hemisphere: Eclipse, Crescent, u-blox: LEA-4T/5T/6T, SkyTraq: S1315F, JAVAD: GRIL /GREIS, Furuno: GW-10 II/III, NVS NV08C BINR;

Байланыс протоколдарын қолдау: сериялық, TCP/IP, NTRIP, жергілікті файлдар және FTP/HTTP (автоматты жүктеу).

RTKLib Windows және Linux операциялық жүйелері үшін қол жетімді. Бүкіл бағдарламалық пакет бір пакетке жинақталған, сонымен қатар бағдарламалар мен кітапханалардың бастапқы кодын пайдалануға болады.

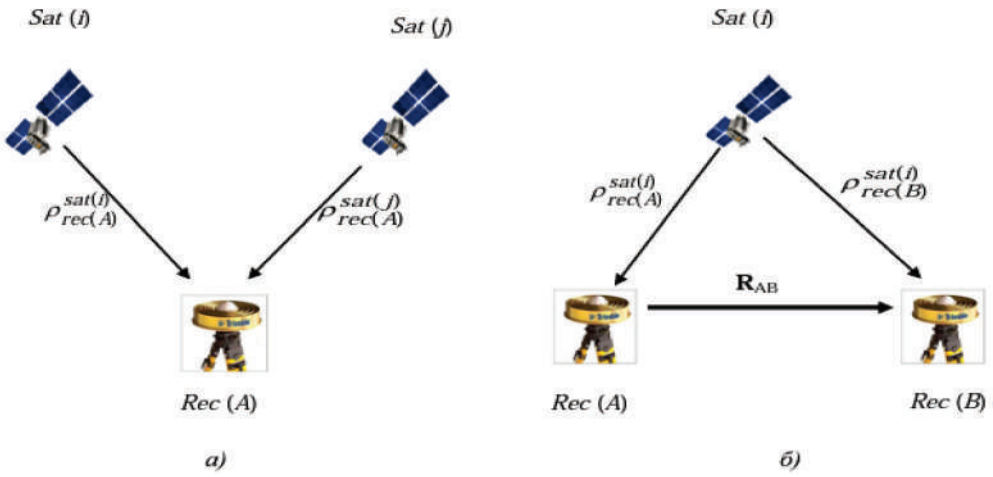
RTKLib-пен жұмыс істегенде, жұмыстың көп бөлігін қолмен орындау керектігін және интерфейс тек ағылшын тілінде жазылғанын ескеру қажет.

GNSS дамуымен және жұмыс істеуімен ұшырылатын жерсеріктердің көптеген сипаттамалары жетілдіріліп, жаңа навигациялық сигналдар енгізілуде. Сонымен, GPS-IIRM-тен бастап, жаңа M-коды іске қосылды, оны пайдалану Navwar навигациялық соғыс бағдарламасы аясында жүйенің жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. M-коды бар L1 және L2 жиіліктерінде беріледі. Бұл сигнал шуға қарсы иммунитетті арттырды және M-кодтың

тағы бір ерекшелігі оны бірнеше жүз километр диаметрі бар белгілі бір аймаққа жіберу мүмкіндігі болады, мұнда сигнал қуаты 20 децибелге жоғары болады.

Кәдімгі M-коды IIR-M спутниктерінде қол жетімді, ал тар сәулелік M-коды тек GPS-III спутниктерінде қолжетімді болады. ГЛОНАСС-те 2018 жылы Glonass-K1 жерсерігі сынақтарының нәтижелері бойынша модификацияланған жетілдірілген Glonass-K2 жерсерігін ұшыру жоспарлануда. L3 диапазонындағы ашық CDMA сигналынан басқа, L1 және L2 жолақтарында екі ашық және екі шифрланған сигнал болады. CDMA сигналдарына толық көшкеннен кейін шоқжұлдыздағы NSC санының 24-тен 30-ға дейін біртіндеп өсуі күтіледі, бұл FDMA сигналдарын өшіруді қажет етуі мүмкін. Болашақта Молния немесе Тундра сияқты жоғары эллиптикалық орбитада немесе геосинхронды немесе геостационарлық орбитада қосымша жерсеріктерді ұшыру опциялары қарастырылуда, бұл негізгіден ГЛОНАСС сигналдарын дифференциалды түзету есебінен белгілі бір аймақтарда жоғары қолжетімділікті қамтамасыз етуі керек. спутниктер.

Қазіргі уақытта орбитада ГЛОНАСС спутниктерінің қызмет ету мерзімін ұлғайту бойынша бірқатар ғылыми-зерттеу жобалары жүзеге асырылуда. Сонымен қатар, навигациялық жабдықта сигналдарды өңдеудің фазалық режимдерін пайдалану, объектілердің кеңістіктік бағдарын анықтау режимдерін жүзеге асыру, координаттардың фазалық салыстырмалы өлшемдерін пайдалану және жоғары дәлдіктегі уақыт жиілігін синхрондау маңызды ғылыми нәтиже беретінін атап өткен жөн. , навигациялық жабдықтың техникалық және пайдалану артықшылығы (кейде бірегей, әлемде бәсекеге қабілетті аналогтары жоқ).



а)спутниктер арасы; б) станциялар арасы

Теңдеудің кейбір компоненттерін модельдеу өте қиын және тіпті мүмкін емес. Сондықтан GNSS бақылауларын тиімді өңдеу үшін басқару теңдеулерінің жеке компоненттері алынып тасталатын әртүрлі айырмашылықтар мен өлшеу нәтижелерінің комбинацияларын қолдануға негізделген әдістер жасалды. Диссертация 1,4 - 1,8 фазалық өлшеуді басқарудың әзірленген әдісін тексеру үшін теңдеулердегі әртүрлі компоненттердің математикалық модельдерін қарастырады. Сонымен қатар, теңдеудің 12 компонентінің әрқайсысы үшін оның мәні мен өзгеру жылдамдығы бағаланады. 1.2 спутниктік технологияда деректерді өңдеу кезінде өлшенетін мәндердің өздері емес, GNSS - тегі фазалық айырмашылықтар кеңінен қолданылады, бірақ олардың комбинациясы - бір, екі және үш есе айырмашылықтар мен әртүрлі комбинациялары бар түрлендіргіштер. Бұл түрлендіргіштер жаңа қасиеттерге ие және GNSS басқару жүйелерін дамытуда кеңінен қолданылады. Бір спутниктен екі қабылдағыш арасында немесе бір спутниктен екі қабылдағыш арасында болатын Сигнал фазасының (жиілігінің) өлшемдері арасындағы айырмашылықтарға Дек дек жатқызуға болады. Ремонди сипаттаған жалғыз айырмашылық деп аталады. Құрғақ. 1.1 кейбір айырмашылықтардың пайда болуының геометриялық сипаттамасын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2018. – 583 с.
2. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2018. – 591 с.
3. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
4. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. – М.: КолосС, 2016. –598 с.

Современные GNSS технологии

Аккуанов Н.Ж.
nurlybek.akkuanov@mail.ru

Аннотация. Одна из основных задач статьи — показать особенности глобальной спутниковой системы, сделав обзор технологий ГНСС. Это позволяет определять пространственное расположение объектов на поверхности, т.е. объектов. В этой статье я сосредоточусь на популярном программном обеспечении для постобработки GNSS с открытым исходным кодом под названием RTKLib. И мы проанализируем разницу между фазовыми измерениями и кодовыми измерениями. Затрону тему, что сегмент управления GPS состоит из основной станции управления, а также резервных станций управления и контроля, наземных антенн и станций дистанционного управления. Не вдаваясь в подробности, принцип работы таких приборов заключается в измерении расстояния от антенны до спутников в объекте. Зная расстояние до нескольких спутников, точное местонахождение которых известно, навигационные системы находят местоположение объекта с помощью обычных геометрических структур.

Ключевые слова. GPS-приемники, геодезические приборы, геодезия, спутниковые системы, RTKLib.

Modern GNSS technologies

Akkuanov N.J.
nurlybek.akkuanov@mail.ru

Abstract. One of the main objectives of the article is to show the features of the global satellite system, reviewing GNSS technologies. This allows you to determine the spatial location of objects on the surface, ie objects. In the course of this article, I will focus on the popular open source GNSS post-processing software called RTKLib. And we will analyze the difference between phase measurements and code measurements. I will touch on the topic that the GPS control segment consists of the main control station, as well as backup control and monitoring stations, ground antennas and remote control stations. Without going into details, the principle of operation of such devices is to measure the distance from the antenna to the satellites in the object. Knowing the distance to several satellites whose exact location is known, navigation systems find the location of the object using the usual geometric structures.

Keywords. GPS receivers, geodetic instruments, geodesy, satellite systems, RTKLib.

НАПРАВЛЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИКТ

СЕКЦИЯ: «АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДА СЕМАНТИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ

С.С.Аймухаметова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
s.aimukhametova@gmail.com

Аннотация. Обработка текстов на естественном языке (Natural Language Processing, NLP) это направление искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики, которое изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках. Разработка улучшенных алгоритмов обработки текстов на естественном языке оптимизировали бы задачи извлечения информации, машинного перевода, реферирования, аннотирования или упрощения текста, вопросно-ответных систем, анализа социальных сетей, обнаружения плагиата. Для всех этих задач требуется обнаружение перефразирования, т.е. проверка того что две фразы/предложения несут один и тот же смысл и количественная оценка степени, в которой две фразы / предложения передают одно и то же значение. Для этого было предложено несколько подходов, начиная с чисто синтаксическо-лексического сравнения до семантического механизма рассуждений, которые можно разделить на следующие категории: i топологическое ii статистическое сходство iii семантическое сходство iv векторное пространство v выравнивание слов vi машинное обучение. [1]

Ключевые слова: Семантическое сравнение, анализ научной литературы, семантическое сходство документов

Введение

Семантическое сходство слов лежит в основе многих задач обработки текстов на естественном языке (NLP), такие как определение значения слова (word sense disambiguation), распознавание именованных сущностей (named-entity recognition), теги части речи (part-of-speech tagging) и т. д. Результат вычисления семантического сходства слов влияет на прогресс высокоуровневых задач обработки текстов на естественном языке в значительной степени. Создание соответствующих семантических представлений слов естественного языка и вычисление степени сходства между словами являются основами задач обработки текстов естественного языка. [2]

Обзор литературы

Рогозов и др. авторы [3] предлагают сегментировать документ на значимые фрагменты текста, что гарантирует сохранение смысла текста. Далее был разработан метод автоматического сравнения двух текстов на естественном языке, который раскрывает семантическое сходство, независимо от используемых слов. Были разработаны алгоритмы и методы сегментации, которые позволяют оценить сходство научных текстов по критериям правильности и глубины. Значимые фрагменты текста определяются следующим образом: это сегмент текста без анафорических ссылок, связанных со словами другого сегмента и в котором есть хотя бы один глагол, тип и категория которого выражают действие. Отсутствие анафорических ссылок гарантирует, что извлеченные текстовые сегменты будут нести полное смысловое значение. Фрагменты текста взяты из исходного и сопоставляемого текстов. Количество n-схем фрагментов текста исходного документа и количество m-схем сравниваемого текста были получены, которые потом будут сравниваться в соотношении n: m, но совпадения будут учтены в общем количестве n, независимо от количества схем сравниваемого текста, таким образом, что если одна схема имеет совпадения с более чем одной схемой другого текста, это будет считаться основным фактором совпадения. На входе процесса сравнения текстов есть два документа, предназначенные для сравнения, одним из которых является оригинал. На первом уровне анализа извлекаются фрагменты текста,

выходом этого первого уровня будет список, содержащий фрагменты из каждого документа, которые служат входными данными для следующего уровня для разрешения анафор и последний, в свою очередь поступает на уровень семантического представления схемы. Эта схема представления является входным данным для определения уровня семантического сходства текстовых фрагментов и по результатам их сравнения, рассчитывается сходство между двумя документами. На этом уровне в качестве входных данных используются сегменты текстов из документов и на основании результатов их сравнения рассчитывается сходство между двумя документами. При сравнении одного текста с другим каждый текстовый сегмент сравниваемого текста следует сравнивать со всеми сегментами исходного текста в соотношении n:m; из которых текстовые сегменты с большим сходством будут выбраны.

$$sim(P1, P2) = max \forall ij \in P1 \wedge P2\ sim(P1i, P2j)$$

В отличие от существующих методов, которые только измеряют количество лексических компонентов, содержащихся в обоих текстах или максимальное значение сходства в парах слов, предлагаемый метод семантического сравнения между семантическими схемами текстовых сегментов позволяют сопоставить два текста, передающие одно и то же или противоположное значение, написанные с использованием разной лексики, исключая совпадения в схожих текстовых отрывках.

M.Liu и др. авторы считают что, задача семантики текста, например семантики слова и семантики предложений привлекают все большее внимание в последние годы. Однако редкие исследования фокусируются на семантическом сопоставлении на уровне документа из-за его сложности.

Длинные документы содержат множество переходов по темам, что создает сложность в систематизации их основной семантики. Однако авторы считают, что эти темы в документе последовательны и разборчивы, и эти взаимосвязи могут быть получены путем всестороннего анализа различных параметров документа. Следовательно, каждая тематика документа представлено как событие, которое называется тематическим событием (ТС). ТС - это структурированное краткое изложение, извлеченное из каждого документа, которое содержит исчерпывающие ключевые элементы документа.

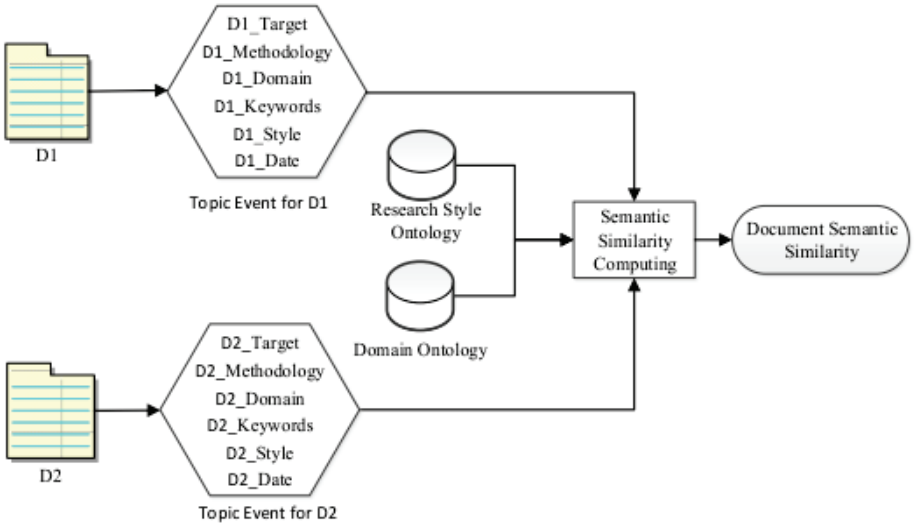


Рисунок 1 - Семантическое сопоставление документов на основе Тематических событий

D1, D2 – исходные документы для семантического сравнения
D1_Target, D2_Target – цель исследования
D1_Methodology, D2_Methodology – методология исследования
D1_Domain, D2_Domain – домен исследования
D1_Keywords, D2_Keywords – ключевые слова исследования
D1_Style, D2_Style – стиль документа
D1_Date, D2_Date – дата документа

Research Style Ontology – онтология научного стиля
Domain Ontology – онтология предметной области
Semantic Similarity Computing – вычисление семантического сходства
Document Semantic Similarity – семантическое сходство документа

Основная семантика академической статьи - это результаты исследовательской работы. ТС строится на основе структуры статьи и использует информацию, такие как цель исследования, методология, ключевые слова и домены, которые могут комплексно описать различные аспекты исследовательской работы. Следовательно, семантическое сходство между научными статьями можно измерить с помощью сходства ТС как показано на рис. 1. Для достижения высокой точности вычисления сходства ТС, разработана онтология научного стиля и онтология предметной области академического домена и создан метод автоматического построения ТС. [3] Вышеописанный метод рассматривает семантическое сходство двух документов, что является более сложной задачей в сравнение с задачей вычисления сематического сходства слов или предложений, и имеет применение в задачах классификации документов.

Предлагаемый метод

В нашей исследовательской работе для обнаружения семнатического сходства будет использована модель «Мешок слов» т.е. каждый из документов будет представлен в виде мультимножества (мешка) слов без какого-либо учета грамматики и порядка слов. Слова из каждого мешка будут сверены на принадлежность к группе синонимов и в случае обнаружения двух слов из двух мультимножеств принадлежащих к одной группе синонимов будет засчитано семантическое сходство. Далее дается количественная оценка семантического сходства двух документов, представленных в виде мультимножеств. Для верификации корректности самого метода обнаружения семантического сходства документов будет использован Microsoft Research Paraphrase Corpus [5], текстовый файл, содержащий 5800 пар предложений, извлеченных из источников новостей в Интернете, вместе с человеческими аннотациями, указывающими, фиксирует ли каждая пара отношение перефразирование/семантическая эквивалентность. По результатам валидации и верификации метода на Microsoft Research Paraphrase Corpus будет установлена количественная оценка семантического сходства двух текстов.

На втором этапе метод обнаружения семантической близости двух документов будет опробован на данных извлеченных из ресурса ScienceDirect. Платформа ScienceDirect предоставляет доступ к полным текстам научных статей и к главам книг. Полные тексты научных статей и главы книг могут быть извлечены посредством API (интерфейса прикладного программирования). Далее посредством семантического сравнения каждой научной статьи со статьями, выгруженными из ScienceDirect следует установить количественный показатель семантического сходства и классифицировать статьи по научным направлениям. В результате все статьи будут классифицированы по научным направлениям основываясь на количественном показателе семантического сходства текстов.

Заключение

На данный момент исследования методов семантического сравнения научных текстов фокусируются на семантике слова, семантике сегментов текста и семантике документа. Исследования, которые фокусируются на семантике слова имеют потенциал в оптимизации ряда алгоритмов задач обработки текстов на естественном языке. Но исследования методов семантического сравнения предложений и документов фокусируются на более специализированных задачах как обнаружение плагиата и семантический поиск.

ЛИТЕРАТУРА

[1] G.Majumder, P.Pakray, A.Gelbukh, D.Pinto. Semantic Textual Similarity Methods, Tools, and Applications: A Survey [Текст] / G.Majumder, P.Pakray, A.Gelbukh, D.Pinto // Computación y Sistemas. – 2016. – №4. – С.2.

[2] J.Duan, Y.Wu, M.Wu, H.Wang. Measuring semantic similarity between words based on multiple relational information / J.Duan, Y.Wu, M.Wu, H.Wang // IEICE Transactions on Information and Systems. – 2020. – 103.1. – С.163

[3] Y. Rogozov и др. Texts Segmentation and Semantic Comparison: Method and Results of its Application [Текст] / Y. Rogozov и др. //2018 23rd Conference of Open Innovations Association (FRUCT). – 2018.

[4] M.Liu, B.Lang, Z.Gu. Calculating semantic similarity between academic articles using topic event and ontology [Текст] / M.Liu, B.Lang, Z.Gu // arXiv. – 2017. - 1711.11508

[5] Microsoft Research Paraphrase Corpus [Электронный ресурс]. – Microsoft. - Режим доступа: https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=52398.

Ғылыми текстті семантикалық салыстырудың әдісін зерттеу және орындау

Аймухаметова.С.С.

Аңдатпа. Мәтінді табиғи тілде өңдеу (Natural Language Processing, NLP) мәтінді табиғи тілде компьютерлік талдау және синтездеу проблемаларын зерттейтін жасанды интеллект және компьютерлік лингвистика салаларының бағыты. Мәтінді табиғи тілде өңдеу алгоритмдерін жақсарту ақпаратты шығару, машиналық аударма, рефераттау, мәтінді аннотациялау немесе жеңілдету, әлеуметтік желілерді талдау, плагиат табу, сұрақ-жауап жүйелерінің тапсырмаларын оңтайландырылатын еді. Берілген тапсырмаларды шешу үшін перефразированиені табу талап етіледі, яғни екі сөз/сөйлем бір мағынаға ие екенін және оның ішінде екі сөз / сөйлем бір мағынаға қандай дәрежеде ие екенін табу талап етіледі. Бұл үшін синтактикалық-лексикалық салыстырудан бастап семантикалық механизмге дейінгі бірнеше тәсілдер ұсынылды.

Негізгі сөздер. Семантикалық салыстыру, ғылыми әдебитетті талдау, құжатты семантикалық салыстыру

Research and development of a method for semantic comparison of scientific texts

S.Aimukhametova

Abstract. Natural Language Processing (NLP) is a branch of artificial intelligence and computational linguistics that studies the problems of computer analysis and synthesis of texts in natural languages. The development of improved natural language text processing algorithms would optimize the tasks of extracting information, machine translation, summarizing, annotating or simplifying text, question-answer systems, social network analysis, and plagiarism detection. All of these tasks require paraphrase detection, i.e. checking that two phrases/sentences carry the same meaning and quantifying the extent to which two phrases/sentences convey the same meaning. Several approaches have been proposed for this, ranging from a purely syntactic-lexical comparison to a semantic reasoning mechanism.

Keywords. Semantic Comparison, Scientific literature analysis, Document Semantic Similarity

APPLICATION OF FOURIER SERIES FOR MODELING CONTINUOUS PROCESSES

M.S. Baybatshayev, G.E. Kuandikova, T.Z. Altynbekova
Satbayev university, Kazakhstan, Almaty
Torgyn_altynbekova@mail.ru

Abstract. This work is devoted to the actual problem of describing the processes taking place in the study of automatic control systems. The basic theoretical information about the decomposition of periodic functions into a Fourier series is briefly considered. The proposed method of decomposition of functions allows, because of a mathematical apparatus, to solve the problems of describing functions that can be described in the interval of consideration, by various equations, using a single mathematical expression. Based on the application of the mathematical apparatus of Fourier series, experimental studies have been carried out by modeling a real function. The developed method is confirmed because of solving the problem of describing a specific piecewise continuous function. For this function, the conditions of Dirichlet's theorem have been verified, which will allow us to conclude that its expansion into a Fourier series is permissible. A program has been developed in MATLAB to decompose functions into Fourier series. The decomposition of functions into a Fourier series is a mathematical method that can be observed in nature if you use a device that has the function of detecting harmonic oscillations of various origins [1].

Keywords: Fourier series, Fourier series expansion, Dirichlet theorem, MATLAB.

1. Fourier series: history and experimental research.

The Fourier series is named after the French mathematician Jean-Baptiste Joseph Fourier. Thanks to Fourier's research, it was established that an arbitrary continuous function can be represented by a trigonometric series. Initially, the scientist applied his method to study and explain the mechanisms of thermal conductivity - the propagation of heat in solids. Fourier suggested that the initial irregular distribution of the heat wave can be decomposed into the simplest sinusoids, each of which will have its own temperature minimum and maximum, as well as its phase. At the same time, each such component will be measured from minimum to maximum and vice versa. The mathematical function that describes the upper and lower peaks of the curve, as well as the phase of each of the harmonics, was called the Fourier transform from the expression of the temperature distribution. The author of the theory has reduced the general distribution function, which is difficult to mathematically describe, to a very easy-to-handle series of periodic cosine and sine functions, summing up the original distribution [2].

Fourier series is a representation of an arbitrarily taken function with a specific period in the form of a series. In general, this solution is called the decomposition of an element by an orthogonal basis. The decomposition of functions into a Fourier series is a fairly powerful tool for solving various problems due to the properties of this transformation during integration, differentiation, as well as shifting the expression by argument and convolution. As a rule, in the experimental study of objects, in order to develop an automatic control system (ACS), the result is a sample of experimental data, which is an array of data that characterizes the process of changing the measured signal over a given time (or relative to another variable). To perform a theoretical analysis of the measured signal, it is necessary to find an approximating function that will allow us to represent the relationship between a discrete set of experimental data with a continuous function. During the experimental study of an object, as is known, an experimental plan is drawn up, according to which, under the conditions of an active experiment, the change in input effects is carried out not randomly, but on the basis of a developed plan.

The same pattern exists with a passive experiment, since signals corresponding to the modes of conducting the technological process taking place in the object under study act at the input. Therefore, it is quite realistic to assume that the output process is also a sample of data that can be approximated over time intervals by well-defined segments that can be approximated in the form of continuous functions. Thus, the graph of a continuous output process can be represented as a collection of individual sections (rectilinear or curved), which together represent the output process. Moreover, each of these sections can be approximated by a separate equation. The use of the mathematical apparatus of Fourier series makes it possible to describe the entire process using a single expression [3].

2. Decomposition of the function into a Fourier series.

Let the processes that satisfy the conditions of Dirichlet's theorem operate at the output and input of the control, the graph of which on the time interval (0, t) has the following form. Fig.1

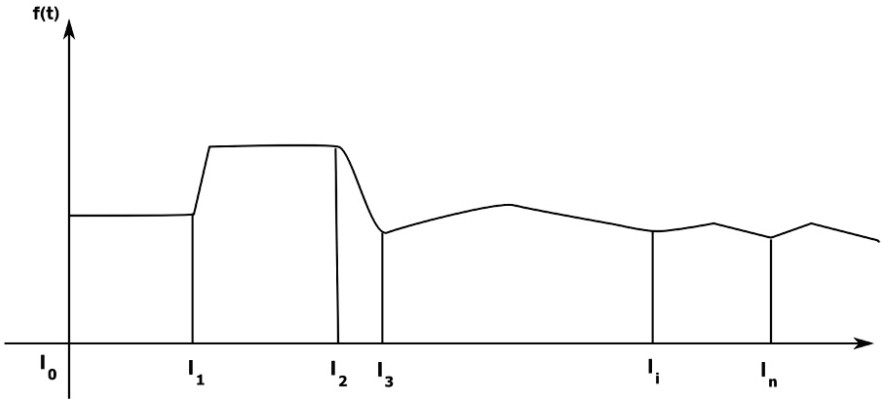


Figure 1.

Let's split the time interval (0, t), at which the process is considered into separate points l_0 , l_1 , l_2, …, l_i, …, l_n we will choose the splitting points in such a way that when connecting adjacent points with straight line cuts, the deviation between the trajectory and the segments is the minimum possible (see Fig.1.) from the figure it can be seen, that when this condition is met, the lengths of the straight segments $[l_0 , l_1] , [l_1 , l_2], …, [l_i, l_{i+1}]$ will be different. At the same time, if the curve, 1, characterizing the process graph changes smoothly enough, which is generally typical for most discontinuous technological processes, errors from the approximation of the discontinuous process by straight segments can be systematized.

Denote l_i segments of straight lines connecting neighboring points. Since the Fourier series is a periodic function, it is necessary to supplement the graph in Fig.2 with its symmetric mapping to the second square, that is, the graph shown in Fig.2

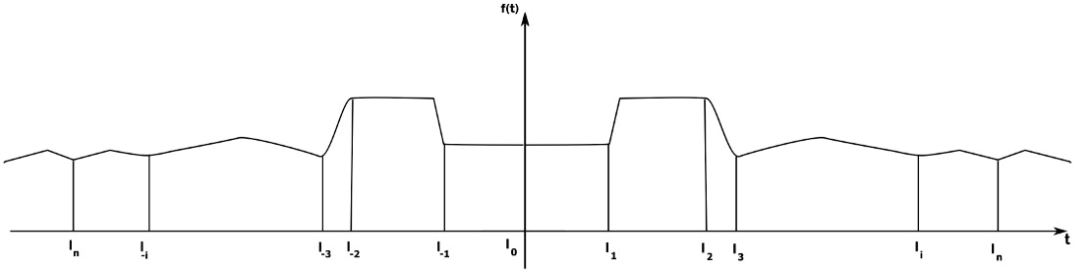


Figure 2.

Then the Fourier series will have the following form: (2)

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{\pi n t}{ln} + b_n \sin \frac{\pi n t}{ln} \right)$$

A periodic function $f(x)$ with a period of $2\ l$ can be decomposed into a trigonometric Fourier series of the form:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \left(a_k \cos \frac{k\pi x}{l} + b_k \sin \frac{k\pi x}{l} \right)$$

where a_0, a_k and b_k are the Fourier coefficients and are determined by the Euler-Fourier formulas:

$$a_0 = \frac{1}{L}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\ dx$$

$$a_k = \frac{1}{l}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cdot\cos\frac{k\pi x}{l}\ dx, \qquad k\ =\ 0,1,2,\ldots,$$

$$b_k = \frac{1}{l}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cdot\sin\frac{k\pi x}{l}\ dx, \qquad k\ =\ 1,2,\ldots,$$

As can be seen from the graph (Fig.2), the function *f(x)* is symmetric with respect to the *x(t)*, axis, hence it is even. Based on the condition in the Fourier series of even and odd functions (2), the expansion in the series (1) should contain only the coefficients a_0 и a_k , that is, it has the form:

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n\cos\frac{\pi nt}{ln}\right)$$

Since the segments $[l_0, l_1]$, $[l_1, l_2]$, …, $[l_i, l_{i+1}]$, …, $[l_{n-1}, l_n]$ are linear, they can be described in general by the following expression: (1)

$$f(t_{i+1}) = k_{i+1} + t_{i+1} + b_{i+1}$$

The coefficients a_0 and a_k are calculated using the following formulas: (3)(4)

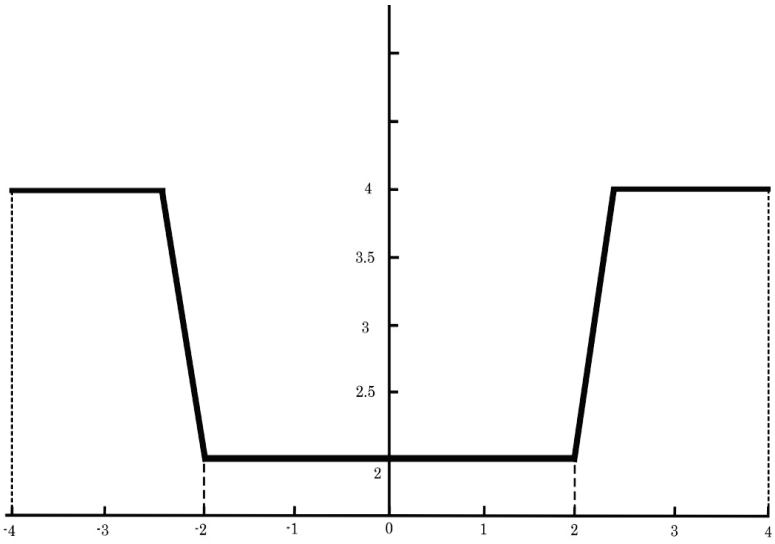
$$a_0 = \frac{2}{ln} + \sum_{l=0}^{ln}\int_{l_i}^{l_{i+1}} y(t_{i+1})\,\mathrm{dx}$$

$$a_n = \frac{2}{ln} + \sum_{l=0}^{ln}\int_{l_i}^{l_{i+1}} (y(t_{i+1})\cos\frac{\pi nx}{Ln})\,\mathrm{dx}$$

Consider an example: let the function *f(x)* have the following form and be described by the following formula:

$$f(x) = \begin{cases} 4, & -2 \geq x \geq -4 \\ 2, & 2 \geq x \geq -2 \\ 4, & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

Let the function have a graph containing a partial section of a continuous function shown in Figure 2.



The specific values assigned to the function parameters or the selected area can be described by the following formula:

$$a_0 = \frac{1}{2} + \left(\int_{-4}^{-2} (-x)\,\mathrm{dx} + \int_{-2}^{0} 2\,\mathrm{dx} + \int_{0}^{2} 2\,\mathrm{dx} + \int_{2}^{4} x\,\mathrm{dx} \right.$$

$$a_n = \frac{1}{2} + \int_{-4}^{-2} (-x)\cos\frac{\pi n x}{ln})\,\mathrm{dx} + \int_{-2}^{0} 2\cos\frac{\pi n x}{ln})\,\mathrm{dx} + \int_{0}^{2} 2\cos\frac{\pi n x}{ln})\,\mathrm{dx} + \int_{2}^{4} x\cos\frac{\pi n x}{ln})\,\mathrm{dx}$$

Calculations are not complicated and are not given in the work.

3. An algorithm for decomposing a function into a Fourier series based on the MATLAB program.

Decomposition of a periodic piecewise continuous function in MATLAB is carried out in the following steps:

1. Formation of symbolic variables that will be used both when creating a function and when decomposing it into a series. Usually, such symbolic variables are: the argument of the function *x*, the number of members of the series *k*, the symbolic representation of the number p and the boundary of the range *l*.

2. Creating an analytical record for a given function. When creating a function, you can use standard functions *piecewise*.

3. Using the tic function that determines the start time of decomposition

4. Determination of the coefficient a_0

5. Obtaining an analytical expression for the coefficients a_k

6. Formation of an analytical expression for coefficients b_k

7. Obtaining trigonometric Fourier series with a different number of terms of the series

8. Using the toc function, which displays the time spent on decomposition in the dialog box

9. Plotting the function *f(x)* and its expansions into a Fourier series with a different number of terms of the

10. Analysis of the results obtained

Let's perform the decomposition of the function into a Fourier series in MATLAB step by step and get a listing of the developed program. The following listing programs show the results of the study and the influence of a given number of harmonics, such as, n=4 and n=9, on the time and quality of the decomposition of the original function. (Figure 3, Figure 4, Figure 5).

```
Editor - C:\Users\Торғын\Documents\MATLAB\New Folder\untitled.m
untitled.m
1   syms x k;
2   pw = piecewise(x<=-2 & x>=-4,-x,x>=-2 & x<=0,-2,x<=2 & x>=0,2, x>=2 & x<=4,x);
3   tic
4   a_0 = 1/pi*int(pw,x,-4,4);
5   a_k = 1/pi*int(pw*cos(k*x),x,-4,4);
6   b_k = 1/pi*int(pw*sin(k*x),x,-4,4);
7   Sum_n = a_0/2 + symsum(a_k*cos(k*x)+b_k*sin(k*x),k,1,9);
8   toc
9   fplot(Sum_n, [-4,4],'k','LineWidth',2)
10  grid on
```

Figure 3. Listing the program in MATLAB at n=9

```
Editor - C:\Users\Торғын\Documents\MATLAB\New Folder\untitled.m
untitled.m
1   syms x k;
2   pw = piecewise(x<=-2 & x>=-4,-x,x>=-2 & x<=0,-2,x<=2 & x>=0,2, x>=2 & x<=4,x);
3   tic
4   a_0 = 1/pi*int(pw,x,-4,4);
5   a_k = 1/pi*int(pw*cos(k*x),x,-4,4);
6   b_k = 1/pi*int(pw*sin(k*x),x,-4,4);
7   Sum_n = a_0/2 + symsum(a_k*cos(k*x)+b_k*sin(k*x),k,1,4);
8   toc
9   fplot(Sum_n, [-4,4],'k','LineWidth',2)
10  grid on
```

Figure 4. Listing the program in MATLAB at n=9

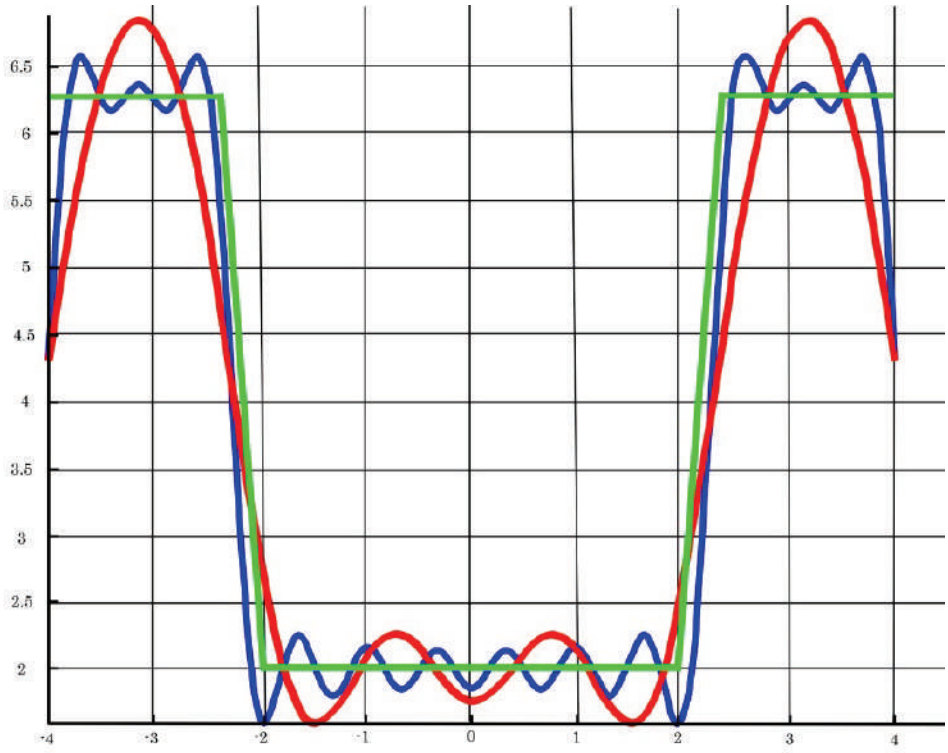


Figure 5.

REFERENCES

1. Mathematical foundations of management theory: textbook / M. Sh. Baybatshaev, B. A. Syulmenov. - Almaty: KazNU of K. I. Satbayev, 2019 - 131 p. 74 fig.
2. Privalov I.I. Fourier series: textbook for universities. - M.: Yurayt Publishing House, 2016–164 p.
3. Pchelnikov O.O., Novoselov I.M. Decomposition of a function into a Fourier series using a personal computer // Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy. 2012. – № 1 (30). – 58- 60p.

Применение рядов Фурье для моделирования непрерывных процессов

М.Ш. Байбатшаев, Г.Е. Куандыкова, Т.Ж. Алтынбекова

Аннотация. Данная работа посвящена актуальной проблеме описания процессов имеющих место при исследовании систем автоматического управления. Кратко рассмотрены основные теоретические сведения о разложении периодических функций в ряд Фурье. Предложенный метод разложения функций позволяет на основе математического аппарата ,решать задачи описания функций, которые могут быть описаны в промежутке рассмотрения, различными уравнениями, с помощью единого математического выражения. На основе применения математического аппарата рядов Фурье, проведены экспериментальные исследования путем моделирования реальной функции. Разработанный метод подтвержден на основе решения задачи описания конкретной кусочно-непрерывной функции. Для этой функции проведена проверка условий теоремы Дирихле, которая позволит сделать вывод о допустимости её разложения в ряд Фурье. Разработана программа в MATLAB для разложения функций в ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье – это математический метод, который можно наблюдать и в природе, если использовать прибор, который имеет функцию улавливать гармонические колебания различного происхождения.v

Ключевые слова: ряд Фурье, разложение в ряд Фурье, теорема Дирихле, MATLAB.

Үздіксіз процестерді модельдеу үшін Фурье қатарларын қолдану

М.Ш. Байбатшаев, Г.Е. Куандыкова, Т.Ж. Алтынбекова

Аңдатпа. Бұл жұмыс автоматты басқару жүйелерін зерттеуде орын алатын процестерді сипаттаудың өзекті мәселесіне арналған. Мерзімді функциялардың Фурье қатарына ыдырауы туралы негізгі теориялық мәліметтер қысқаша қарастырылады. Функцияларды ыдыратудың ұсынылған әдісі математикалық аппарат негізінде бір математикалық өрнекті қолдана отырып, әр түрлі теңдеулермен қарастыру кезеңінде сипаттауға болатын функцияларды сипаттау мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Фурье қатарларының математикалық аппаратын қолдану негізінде нақты функцияны модельдеу арқылы эксперименттік зерттеулер жүргізілді. Әзірленген әдіс белгілі бір үздіксіз функцияны сипаттау мәселесін шешу негізінде расталады. Бұл функция үшін Дирихле теоремасының шарттары тексерілді, бұл оның Фурье қатарына ыдырауының мүмкін екендігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Фурье қатарына функцияларды ыдырату үшін MATLAB-та бағдарлама жасалды. Фурье қатарындағы функциялардың ыдырауы-бұл табиғатта байқауға болатын математикалық әдіс, егер сіз әр түрлі шыққан гармоникалық тербелістерді түсіру функциясы бар құрылғыны қолдансаңыз.

Негізгі сөздер: Фурье қатары, Фурье қатарының ыдырауы, Дирихле теоремасы, MATLAB.

САПА КӨРСЕТКІШТЕРІ КӨРСЕТІЛГЕН КЕСУ ПРОЦЕСІН АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ.

Орынбет М.М., Беделханова Д.Н.
Сәтбаев Университеті, Қазақстан, Алматы қ.
E-mail: orynbet.marat@mail.ru, dbedelkhanova01@mail.ru

Аңдатпа. Мақаланың мақсаты – кесу процесінің автоматты басқару жүйесін (АБЖ) әзірлеу. Жұмыста автоматты басқару теориясының екі негізгі тапсырмасы шешілген. Бірінші тапсырма тұрақтылықты талдау және екінші тапсырма берілген сапа көрсеткіштерімен автоматты басқару жүйесін синтездеу. Бірінші тапсырма бойынша логарифмдік жиілік сипаттамаларының тұрақтылығы талданады. Бұл әдіс Найквист критерийіне негізделген, логарифмдік амплитудалық-жиілік (ЛАЖС) және логарифмдік фазалық жиілік сипаттамалары (ЛФЖС) құрастырылған. Автоматты басқару жұмысында АБЖ тұйықталған, бейтұйықты құрылымдық-функционалдық түрлері қолданылды. Синтезделген автоматты басқару жүйесінде өтпелі процестерге талдау жасалды. Талдау жүргізілгеннен кейін өтпелі процестің көрсеткіштеріне сәйкес жобаланған автоматты басқару жүйесі жылдамдығы мен дәлдігіне қойылатын талаптарға сәйкес сапалық көрсеткіштер алынды. Реттеу уақыты 0,18 с. Статикалық қате 0,50%-ды құрайды.

Негізгі сөздер: Автоматты басқару жүйесі, логарифмдік амплитуда сипаттамасы, логарифмдік фазалық сипаттама, тұрақтылық, құрылғы, өтпелі процесс.

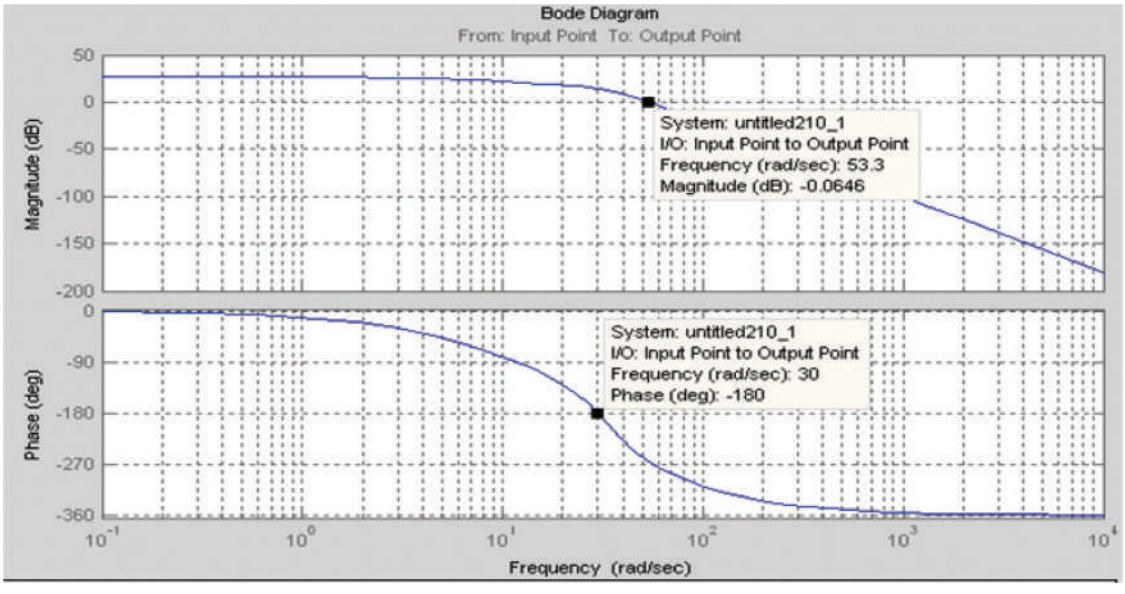
Реттелмеген АБЖ-нің тұрақтылығын талдау.

Логарифмдік Найквист тұрақтылық критерийімен, логарифмдік жиіліктік сипаттамаларын пайдалана отырып, тұрақтылықты талдаймыз. Ол үшін ашық жүйенің логарифмдік амплитуда (ЛАС) және фазалық (ЛФС) сипаттамаларын құрастырамыз.

$$W_{\mathcal{D}\mathcal{N}}(\eth) = W_{O\mathcal{N}}(\eth) \cdot W_{IY}(\eth) \cdot W_{A}(\eth) \cdot W_{IO}(\eth) \cdot W_{I\mathcal{D}}(\eth) \cdot W_{AO}(\eth)$$

$$W_{\mathcal{PC}}(\mathcal{p}) = 837{,}626 \cdot \frac{44}{(0.142 \cdot \mathcal{p} + 1) \cdot (0.018 \cdot \mathcal{p} + 1)} \cdot \frac{0.725}{(0.000872 \cdot \mathcal{p}^2 + 0.02565 \cdot \mathcal{p} + 1)} \cdot$$
$$\cdot 0{,}015 \cdot 7{,}642 \cdot 0.00694$$
$$= \frac{21{,}2}{(0.142 \cdot \mathcal{p} + 1) \cdot (0.018 \cdot \mathcal{p} + 1) \cdot (0.000872 \cdot \mathcal{p}^2 + 0.02565 \cdot \mathcal{p} + 1)}$$

Сонда реттелмеген жүйенің ЛАС және ЛФС мәндері келесідей болады:



1-сурет. Реттелмеген жүйенің ЛАС-ы.

Құрылған ЛАС және ЛФС талдау кезінде реттелмеген жүйенің тұрақсыз екенін көреміз: ЛФС 180-ді ЛАС 0-ден өткеннен бұрын кесіп өтеді. Графиктерден жүйенің талаптарға сай келмейтінін көруге болады. Түзеткіш құрылғыны пайдалану қажет.

Көрсетілген сапа көрсеткіштерімен АБЖ-нің синтезі.

1-суретте ұсынылған ЛФС және ЛЖС графиктерінен қисықтарды «көтеру» қажет екенін көруге болады. Сондықтан бізге фазалық кешігуі бар түзеткіш құрылғы қажет.

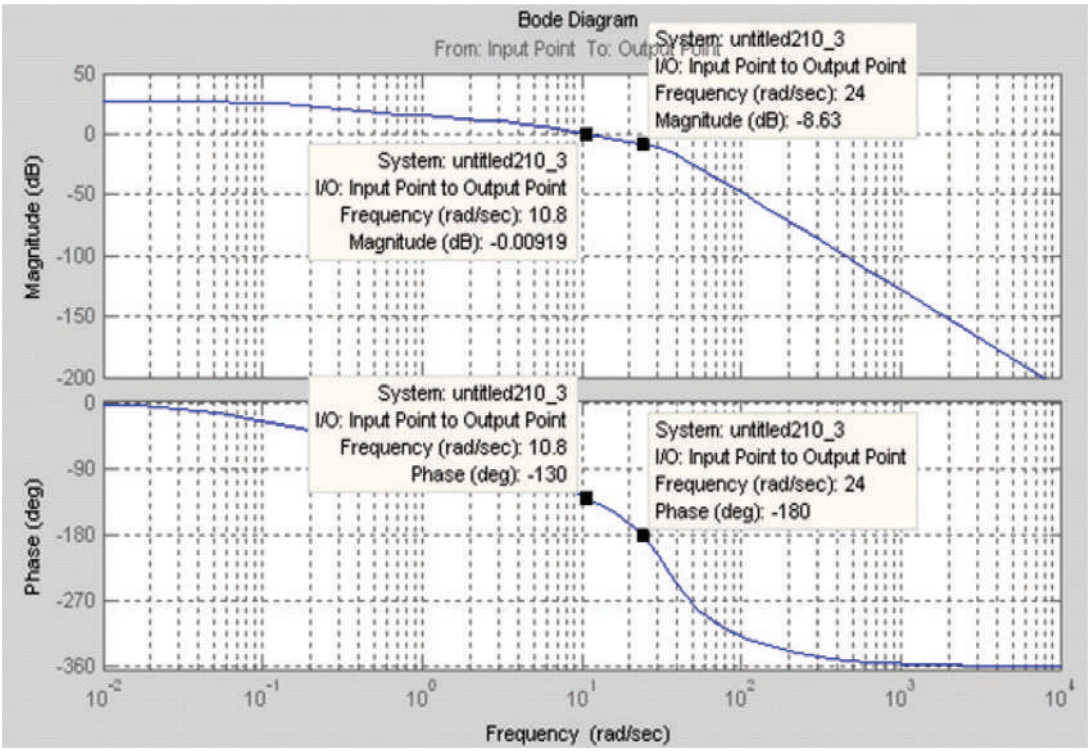
Түзеткіш құрылғы ретінде тасымалдау функциясы бар интегралды-дифференциалдаушы буын түрін қабылдаймыз:

$$W_{КУ}(p) = \frac{(T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1)}{(T_3 p + 1) \cdot (T_4 p + 1)}$$

Біз интегралды- дифференциалдаушы буынды ашық жүйенің коэффициенті өзгермейтіндей етіп қабылдаймыз, өйткені $K_{ку}$ =1. Бізге ретімен енгізілетін түзету құрылғысы қолайлы, оның тасымалдау функциясы:

$$W_{КУ}(p) = \frac{(1 + 0.05p)(1 + 1.1p)}{(1 + 0.25p)(1 + 5.3p)}$$

Реттелген жүйенің ЛАС-сы 2 суретте көрсетілген.



2-сурет. Реттелген жүйенің ЛАС-сы
Δ L = 8,6 дб, Δ φ = 180° - 130° = 50°.

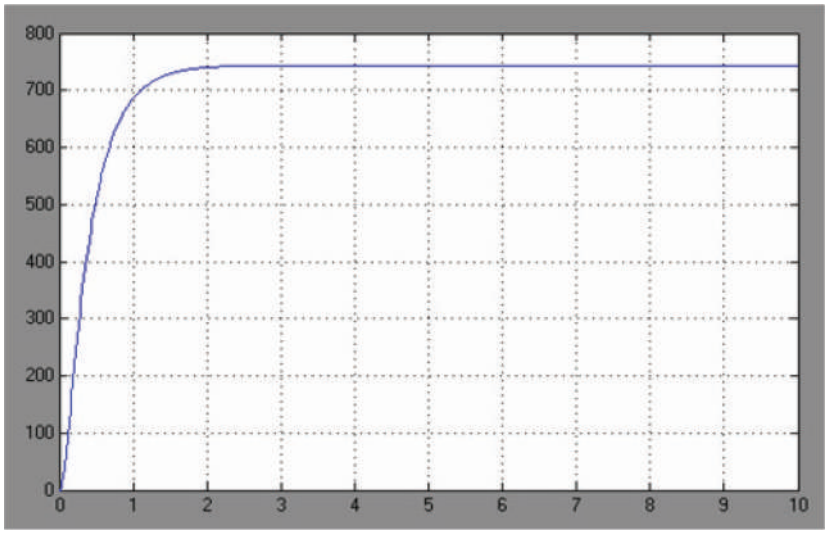
АБЖ тұрақты, өйткені ЛФС 180-ге өткенге дейін ЛАС 0-ді кесіп өтеді. Графиктерден жүйенің модуль бойынша жақсы тұрақтылық қоры бар екенін көруге болады - 13,2 дБ ($\Delta L \geq 6$ дб), фаза бойынша - 50 °, бұл тапсырма бойынша талап етіледі.

АБЖ сапасын талдау.

Синтезделген АБЖ-дегі өтпелі процестерді талдап көрейік.

Бейтұйықты АБЖ:

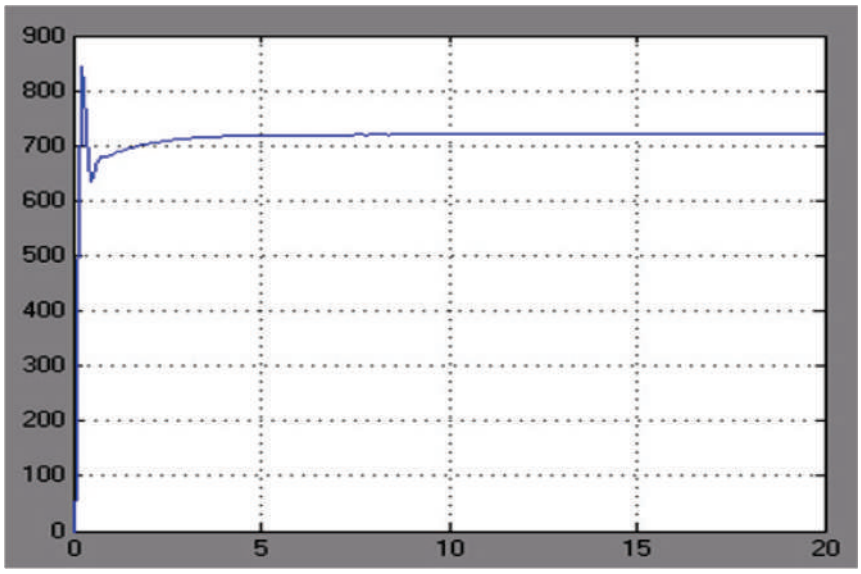
1.Бейтұйықты АБЖ үшін басқару әрекетінің максималды мүмкін өзгеруімен шығыс координатының өтпелі процесі:



3-сурет. Басқару әрекетінің максималды мәні кезіндегі, бұзылусыз бейтұйықты АБЖ-ның өтпелі процесі

Тұйықталып әзірленген АБЖ.

2.Тұйықталған автоматты басқару жүйесі үшін басқару әрекетінің максималды мүмкін өзгеруімен шығыс координатының өтпелі процесі (шығыс координатасының ауытқуы ± 5°С шегінде):

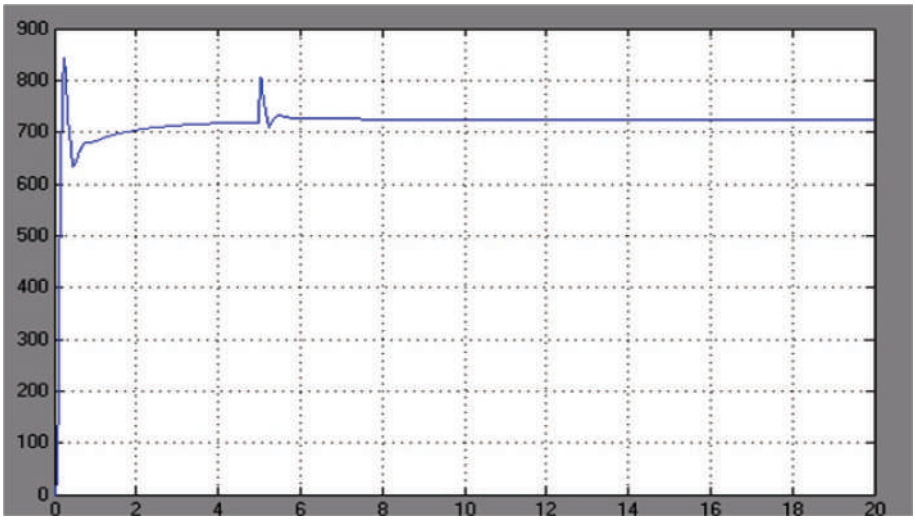


4-сурет. Тұйықталған АБЖ-ның бұзылусыз өтпелі процесі

Максималды бұзылу секіру кезінде шығыс координатының өтпелі процесі. (шығыс координатының ауытқуы ± 5° С шегінде):

Өтпелі процесс графигі бойынша жүйенің тұрақты екенін көруге болады. $t_п$ t_{min} = 1,3 мм-ден

$t_{п\ max}$ = 1,7 мм-ге 5 секундта өзгерткен кезде өңдеу қатесі ± 5° С болады (бұзылғанға дейін - 720 ° С, бұзылудан кейін - 725 ° С, алу қажет болды.



5-сурет. Тұйықталған АБЖ-ның бұзылумен өтпелі процесі

АБЖ сапасын бағалау өтпелі функцияның келесі көрсеткіштері бойынша бағаланады:

$y_{тұр.}$ – өтпелі процесі аяқталғаннан кейінгі шығыс координатының мәні;

y_{max} – өтпелі процестегі шығыс координатының максималды мәні;

Δ - дәлдік түтігі (егер Δ берілмеген болса, онда 5% шегінде қабылданады);

t_m - шығыс координатының бірінші максимумына жету уақыты;

$t_{өп}$ – өтпелі процесінің уақыты (шығыс координатасы дәлдік түтігіне енетін және одан шықпайтын уақыт);

$t_ө$ – сигналдың өсу уақыты;

$t_к$ – кешігу уақыты;

$t_т$ – тұрақты күйге жету уақыты;

σ % - асып кету мәні

$\sigma\ \% = ((y_{max} - y_{тұр.}) / y_{тұр.}) * 100\%$,

$y_{max} = 840$ °C, $y_{тұр.} = 725$ °C;

$t_m = 0{,}23$ с, $t_к = 0{,}15$ с,

$t_{өп} = 2$ с, $t_ө = 0{,}13$ с, $t_y = 0{,}18$ с;

Δ = (688,75; 761,25)

$\sigma\ \% = ((840 - 725) / 725) * 100\% = 15{,}86\ \%$.

Өтпелі процестердің графиктеріне сәйкес жобаланған АБЖ жылдамдық пен дәлдік бойынша берілген талаптарға сәйкес келеді деп қорытынды жасауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бесекерский В.А. «Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления» - М.: Наука, 1978.

2. Воронов А.А. «Основы теории автоматического регулирования и управления», М., Высшая школа, 1997.

3. Копылов И. П. Справочник по электрическим машинам, том 1. Москва Энергоатомиздат, 1988.

4. «Основы автоматизации и управления технологическими процессами в машиностроении». Под общ. Ред. В.Ц. Зориктуева, Н.С.Буткина. – Уфа: Уфимск.гос.техн.ун-т, 2000.

Разработка системы автоматического регулирования процесса резания с заданными показателями качества

М.М.Орынбет, Д.Н.Беделханова

Аннотация. Целью статьи является разработка системы автоматического регулирования (САР) процесса резания. В работе решается две основные задачи теории автоматического управления. Первая задача анализ устойчивости и вторая задача синтез системы автоматического регулирования с заданными показателями качества. В первом задании анализируется устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. В основу этого способа положен критерий Найквиста,

строится логарифмическая амплитудно-частотная характеристика (ЛАЧХ) и логарифмическая фазовая частотная характеристика (ЛФЧХ). В работе автоматического регулирования используются разомкнутые, замкнутые структурные и функциональные разновидности САР. Произведен анализ переходных процессов в синтезированной системы автоматического регулирования. После анализа были получены качественные показатели в соответствии с требованиями к быстродействию и точности САР. Синтезированный САР в соответствии с требованиям к показателями переходного процесса получены следующие результаты. Время регулирования равна 0,18 с. Статическая ошибка составляет 0,50 %.

Ключевые слова: Система автоматического регулирования, логарифмическая амплитудная характеристика, логарифмическая фазовая характеристика, устойчивость, устройство, переходной процесс.

Development of an automatic control system for the cutting process of the cutting process with specified quality indicators

Orynbet M.M., Bedelkhanova D.N.

Abstract. The aim of the paper is to develop an automatic control system (ACS) for the cutting process. Two main tasks of automatic control theory are solved in the paper. The first task is stability analysis and the second task is synthesis of automatic control system with specified quality indicators. In the first task we analyse stability according to the logarithmic frequency response. This method is based on the Nyquist criterion, and the logarithmic amplitude-frequency response (LAFR) and logarithmic phase-frequency response (LFFR) are constructed. In the work of automatic control, open, closed structural and functional varieties of ACS are used. The analysis of transient processes in the synthesized automatic control system is made. After the analysis, the qualitative indicators were obtained in accordance with the requirements for the speed and accuracy of the ACS. The synthesized ACS in accordance with the requirements for the transient performance the following results were obtained. The regulation time is 0.18 s. The static error is 0.50%.

Keywords: Automatic control system, logarithmic amplitude response, logarithmic phase response, stability, device, transition process.

ИССЛЕДОВАНИЕ MIMO-СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM

Болекбаев Д.С.[1], Ширяева О.И.[2]
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК, Казахстан, г. Алматы
Dbolekbayev@gmail.com

Аннотация. В данной работе рассматривается алгоритм клональной селекции искусственных иммунных систем как основа для вычисления коэффициентов ПИ-регулятора для Multiple Input Multiple Output системы. Был проанализирован клональной алгоритм отбора для задач оптимизации, настроен для поиска минимума квадратичной интегральной оценки качества системы. В качестве объекта управления была выбрана дистилляционная колонна, имеющая два входных и два выходных сигнала. Для определения коэффициентов регуляторов модель многомерной системы была разделена на две одномерные с отключением взаимосвязей, и после нахождения управления восстановлена с помощью развязывающих устройств. Полученный регулятор на основе искусственных иммунных систем сделала исходную систему полностью управляемой, а переходные процессы подсистем улучшились в плане быстродействия и точности.

Ключевые слова: искусственная иммунная система, алгоритм клональной селекции, MIMO система управления, интеллектуальный ПИ-регулятор, развязывающие устройства.

Введение. В настоящее время эффективность традиционных вычислительных техник, которые используются для получения оптимального управления, недостаточна, особенно когда дело касается комплексных многомерных систем. В следствии чего, растет необходимость в использовании относительно новых интеллектуальных подходов в решении задач оптимизации. Одним их таких подходов являются биоинсперированные алгоритмы, то есть использование механизмов самой природы, на счету которой миллионы лет эволюции. Такие алгоритмы за счет комбинации областей биологии, математики и информатики способны воспроизвести модели поведения живых организмов.

Одним из методов биоинсперированных подходов являются искусственные иммунные системы (Artificial Immune Systems). На основе иммунной реакции живых организмов создается алгоритм, способный решать прикладные задачи. Существуют различные теории, описывающие работу иммунитета, особо привлекательным для исследований является алгоритм клональной селекции или отбора по причине использования в адаптивных системах управления. Принцип работы такого алгоритма заключается в клонировании большего числа антител, то есть защитных клеток, при проникновении в организм чужеродных тел - антигенов, а именно вирусов, бактерий. Особенность процесса клонирования в том, что новые антитела подвергаются мутациям, что позволяет выводить новые, более эффективные, защитные клетки. На основе работ L.N. De Castro и F.J. Von Zuben по искусственным иммунным системам был получен алгоритм клональной селекции состоящий из 8 шагов для вычисления функции приспособленности в среде Matlab [1]. На рисунке 1 предоставлена схема алгоритма.

Особенности алгоритма:

- начальная популяция представляет собой изначальное количество антител, которые буду подвергаться клонированию и мутациям;
- вычисление приспособленности – то, как антитела в популяции справляются с функцией приспособленности;
- операция клонирования зависит от того, насколько лучше приспособленность каждого антитела – чем лучше этот показатель, тем больше клонов у данного антитела;
- мутация имеет аналогичный характер – чем лучше показатель, тем меньше подвергается изменениям антитела [2].



Рисунок 1 – Схема алгоритма

Постановка задачи. В качестве MIMO объекта управления рассматривается колонна дистилляции, основной аппарат в газоперерабатывающем предприятии, принцип работы которой основан на диффузии, при котором происходит теплообмен паров нагретой смеси с низа колонны, идущих снизу вверх и жидкости, поступающей в качестве орошения, стекающей сверху вниз. Ниже на рисунке 2 предоставлена схема автоматизации колонны на примере получения пропана их сжиженного углеводородного газа.

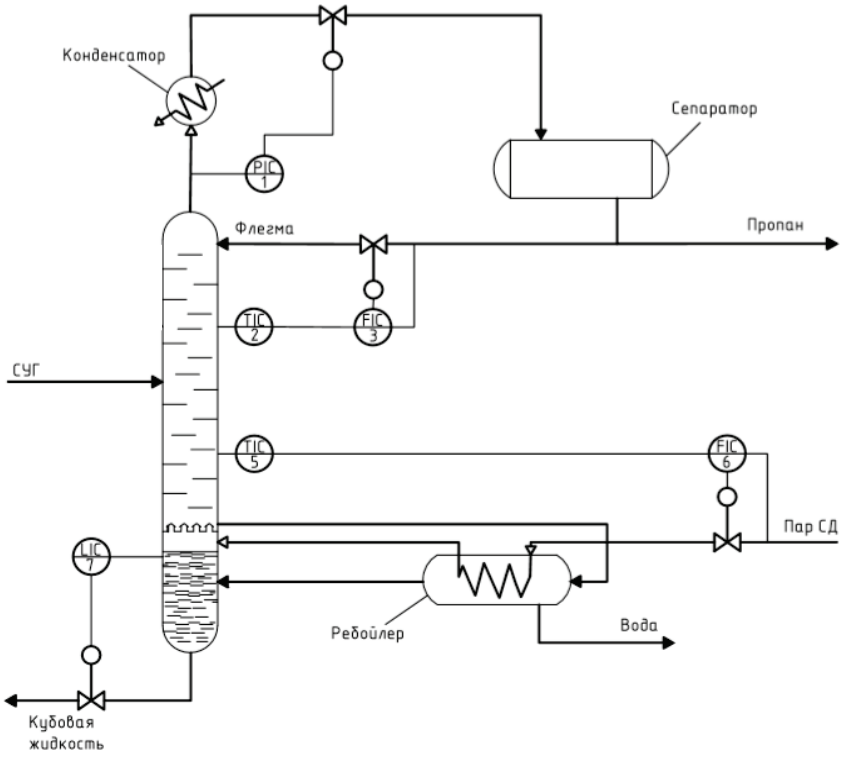


Рисунок 2 – Схема автоматизации колонны

Переменные объекта показаны на рисунке 3. Из чего видно, что объект является многомерным, имеющий две входные переменные – расход пара ребойлера, для управления температурой низа колонны, и расход флегмы, для управления температурой верха колонны, что сказывается на качестве продукта сверху и снизу соответственно.

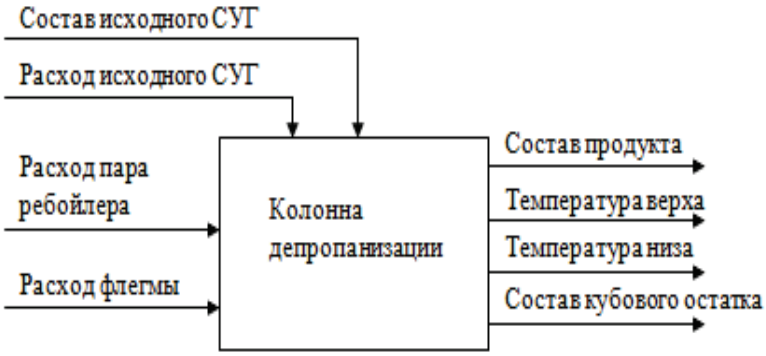


Рисунок 3 – Переменные колонны

Результаты исследования. Для построения регулятора на основе AIS была взята модель следующей колонны, с двумя входами и выходами:

$$\begin{vmatrix} y_1(s) \\ y_2(s) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{0.0042}{1.9588s+1} & \frac{-0.0062}{1.9588s+1} \\ \frac{-0.0052}{1.9588s+1} & \frac{0.0072}{1.9588s+1} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} u_1(s) \\ u_2(s) \end{vmatrix}$$

Схема системы в среде Simulink показана на рисунке 4. Однако для вычисления параметров регулятора, используем модель с отключенными взаимосвязями, то есть в итоге получим две одномерные системы.

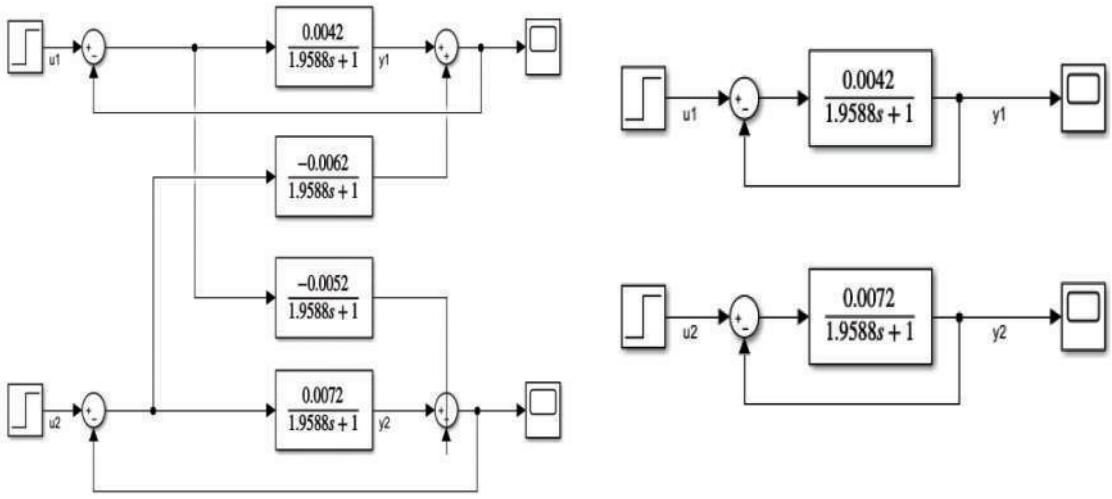


Рисунок 4 – Схема исходной модели и с отключенными взаимосвязями

Для AIS в качестве антител выступают коэффициенты искомых регуляторов для каждой подсистемы, а функцией приспособленности является квадратичная интегральная оценка, так как в книге Бесекерского В.А. Теория систем автоматического управления приводится формула для получения удобного решения данной оценки:

$$I = \int_0^{\infty} e(t)^2 dt \to \min$$

Для синтеза был выбран ПИ-регулятор, так как обе подсистемы необходимо избавить от статической ошибки.

Используя алгоритм в Matlab, процесс поиска показан на рисунке 5, получим два регулятора:

- для первой подсистемы - $k_p = 335, k_i = 500$;
- для второй подсистемы - $k_p = 400, k_i = 500$.

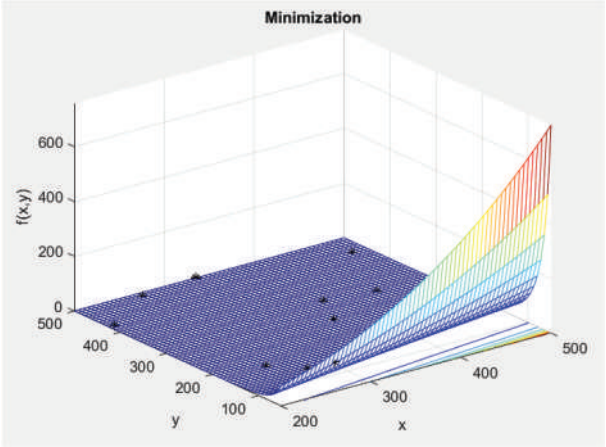


Рисунок 5 – Поиск минимума функции в Matlab

Результаты моделирования первой и второй подсистемы представлены на рисунке 6. Черным цветом обозначены подсистемы с регулятором на основе алгоритма клональной селекции, красным – стандартный тюнинг в Simulink для сравнения и синим цветом – исходная система без регулятора.

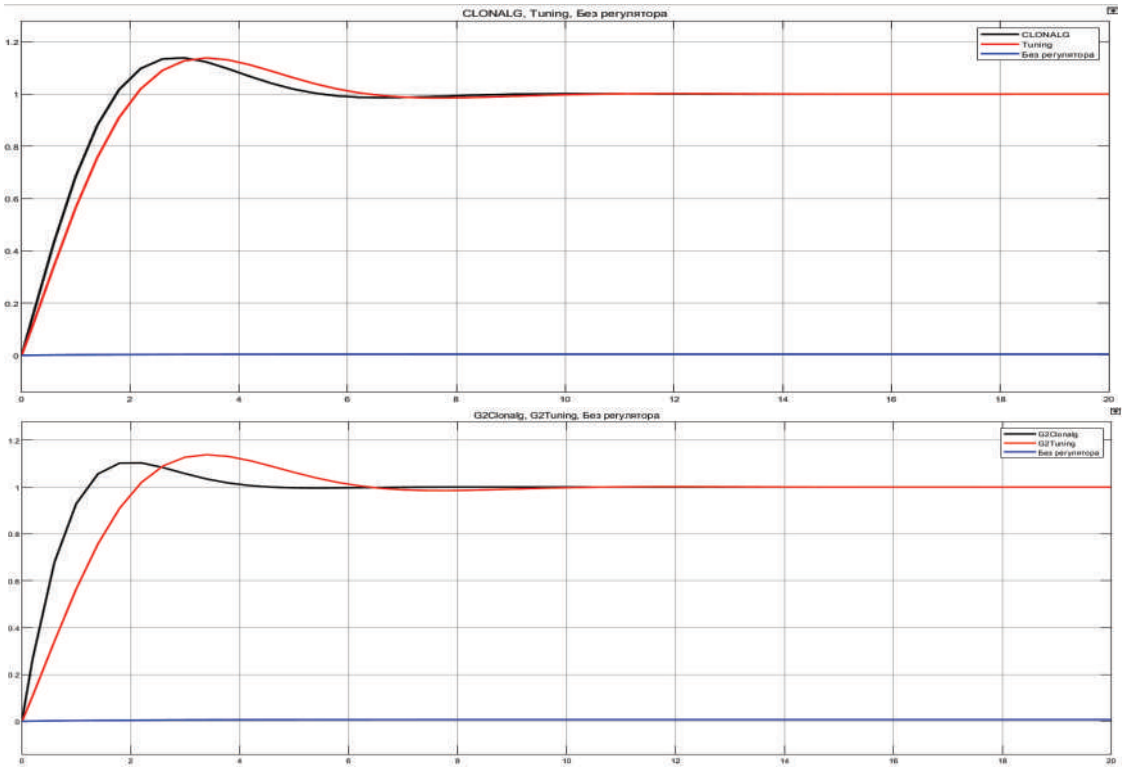


Рисунок 6 – Результаты моделирования

Регулятор обеспечивает точность системы, так как установившееся значение равно 1, однако имеется небольшое перерегулирование - меньше 20%, что является допустимым. По характеристикам выше видно явное преимущество интеллектуального регулятора, так как тюнинг уступает ему как по скорости, так и по значению перерегулирования.

Подобрав значения развязывающих устройств для системы с полученными регуляторами получим итоговую систему, которая показана на рисунке 7.

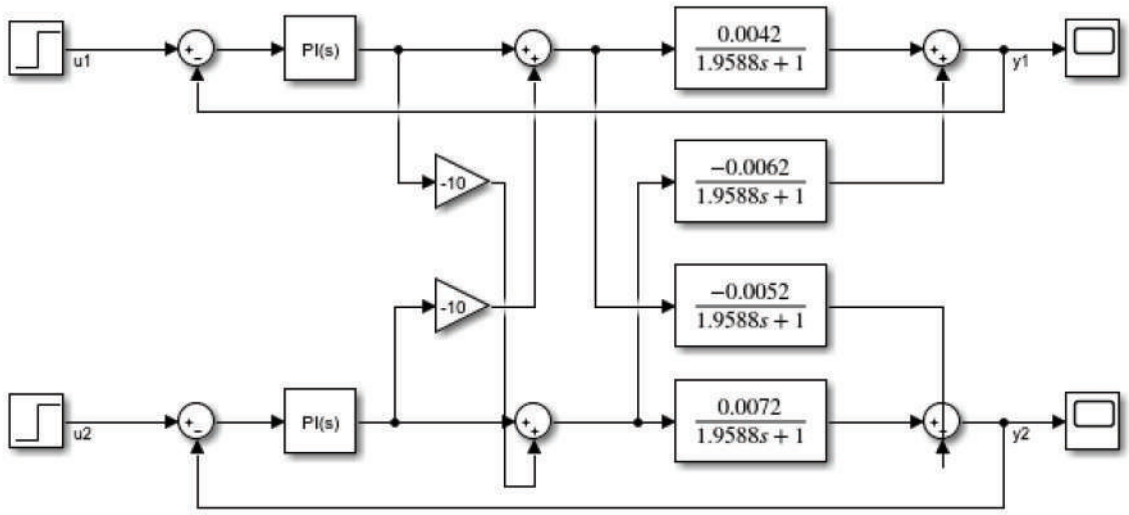


Рисунок 7 – MIMO система с развязывающими устройствами

Сравнение MIMO системы без регулятора и регулятором представлена на рисунке 8, как видно, система теперь соответствует заданным сигналам.

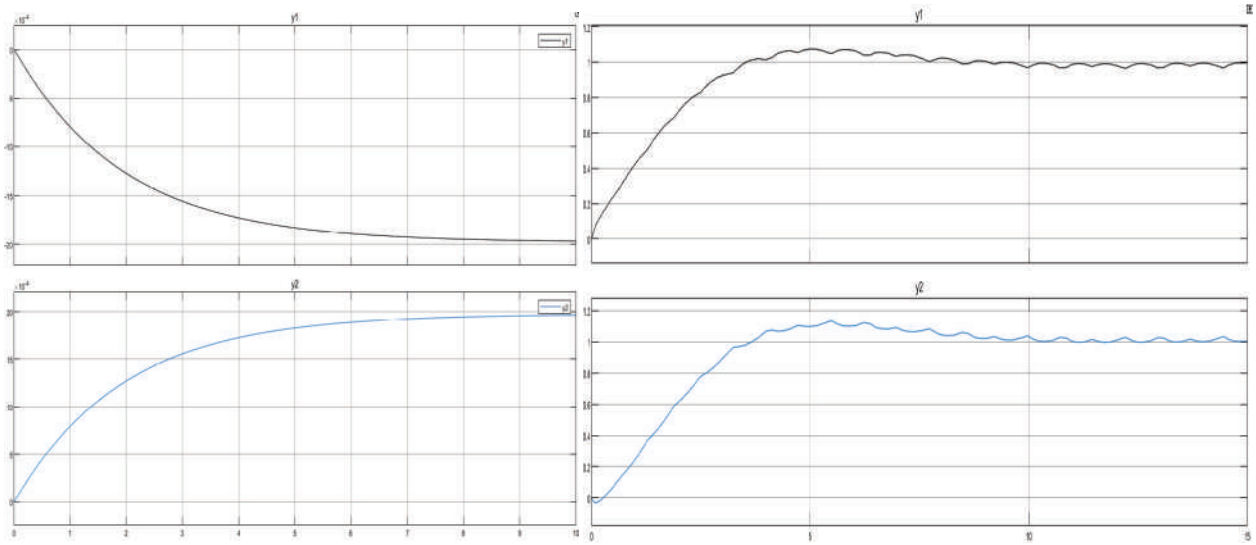


Рисунок 8 – Система без регулятора и с регулятором на основе AIS

В соответствии с результатами моделирования переходные процессы двух сигналов имеют удовлетворительные оценки качества: время регулирования, перерегулирование, точность, время нарастания.

Следовательно, использование методологии AIS позволило получить управление, требуемое в процессе функционирования системы и может быть в дальнейшем использовано для систем управления техническими системами и технологическими процессами.

Данное исследование было профинансировано Комитетом Науки Министерства Образования и Науки Республики Казахстан (грант № AP08855743).

ЛИТЕРАТУРА

1 Rasli R., Aziz N., Razali F., Norwawi N., Basir N. A Preliminary Survey on Artificial Immune Systems (AIS): A Review on Their Techniques, Strengths and Drawbacks // International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences: Human Resource Management Academic Research Society. – 2019. – Vol. 9. – 10 p.

2 Youssef A., Galal M. A Review of the Clonal Selection Algorithm as an Optimization Method // Leonardo Journal of Sciences: Directory of Open Access Journals. – 2017. – Vol. 16. – 9 p.

Artificial Immune System интеллектуалды әдістері негізінде MIMO-басқару жүйесін зерттеу

Бөлекбаев Д.С., Ширяева О.И.

Андатпа. Бұл жұмыста жасанды иммундық жүйелерді клональды таңдау алгоритмі Multiple input Multiple Output жүйесінің ПИ-реттегіш коэффициенттерін есептеу үшін негіз ретінде қарастырылады. Оңтайландыру есептеріне арналған клондық таңдау алгоритмі талданды, жүйенің сапасын квадраттық интегралды бағалаудың минимумын іздеуге конфигурацияланды. Басқару нысаны ретінде екі кіріс және екі шығыс сигналдары бар дистилляциялық баған таңдалды. Реттегіштердің коэффициенттерін анықтау үшін көпөлшемді жүйенің моделі өзара байланысы ажыратылған екі бір өлшемге бөлінді және басқару табылғаннан кейін ажыратқыш құрылғылардың көмегімен қалпына келтірілді. Жасанды иммундық жүйелер негізінде алынған реттегіш бастапқы жүйені толығымен басқаруға мүмкіндік берді, ал ішкі жүйелердің өтпелі процестері жылдамдық пен дәлдік тұрғысынан жақсарды.

Негізгі сөздер: жасанды иммундық жүйе, клондық іріктеу алгоритмі, MIMO басқару жүйесі, интеллектуалды ПИ-реттегіш, ажыратқыш құрылғылар.

Research of MIMO-control system based on Artificial Immune System intelligent methods

Bolekbayev D.S., Shiryayeva O.I.

Annotation. In this paper, the algorithm of clonal selection of artificial immune systems is considered as a basis for calculating PI-regulator coefficients for Multiple Input Multiple Output systems. A clonal selection algorithm for optimization problems was analyzed, configured to find the minimum of a quadratic integral evaluation of the quality of the system. A distillation column with two input and two output signals was selected as the control object. To determine the coefficients of the regulators, the model of the multidimensional system was divided into two one-dimensional ones with the disconnection of the interconnections, and after finding the control, it was restored using decoupling devices. The resulting regulator based on artificial immune systems made the original system fully controllable, and the transients of the subsystems improved in terms of speed and accuracy.

Keywords: artificial immune system, clonal selection algorithm, MIMO control system, intelligent PI controller, decoupling devices.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧИ ПОДОГРЕВА НЕФТИ.

Ж. Ж. Демеуова
Satbayev University, Казахстан, г.Алматы
Zhanguld98@gmail.com

Аннотация. В данной статье представлена разработка математической модели и проектирование системы регулирования температуры для промышленной печи предварительного нагрева нефтесмесей.В первой части данной статьи имитационная модель была разработана на основе принципов термодинамики, энергомассового баланса, так же полуэмпирических соотношений.Параметры разработанных моделей определялись по отношению к уже имеющимся оперативным и геометрическим данным реальной системы.Кроме того, в данной статье была описана модель, которая соответствует системам управления для регулирования температуры печи предварительного нагрева нефти.Контроллер с нечеткой логикой и контроллер с обратной/прямой связью были использованы для согласованной работы друг с другом для того, чтобы поддержать температуру на выходе печи процесса около 360 °C.

Ключевые слова: Печи предварительного нагрева, регулирование давления, изменение температуры, математическая модель, клапан, технологический поток

Печи предварительного нагрева известны как важные предварительные установки в нефтехимических процессах. Считается, что в обычной форме печей предварительного нагрева многопоточный технологический поток обеспечивает более высокую эффективность за счет увеличения площади поверхностей нагрева. В этой конфигурации для достижения оптимального расхода топлива, предотвращения засорения системы и образования пены температура каждого отдельного потока должна регулироваться относительно друг друга [1]. Кроме того, на многих установках нефтепереработки предварительно нагретые технологические жидкости подаются в дистилляционные колонны для расщепления на множество более мелких компонентов, которые могут включать различные элементы с разными точками кипения. В этом случае любое изменение температуры процесса повлияет на качество продукции.

Из-за зависящей от нагрузки динамики, многопараметрической и распределенной структуры нагревательных печей, а также подверженности различным возмущениям регулирование температуры нагревательных печей во многих случаях было бы непростым. Исследователи занимались разработкой простой структуры и эффективной системы управления для работы с системными нелинейностями и помехами. Для этой цели было бы полезно иметь адекватную информацию о динамике системы. Однако модели, используемые во многих приложениях, настолько упрощены, что их динамика далека от природы реальных систем или слишком сложна для использования при проектировании контроллеров [2, 112-113].

В этой статье представлены первые простые аналитические динамические модели для различных частей печи предварительного нагрева. Геометрические и экспериментальные данные реальной системы использовались для определения и настройки параметров моделей. Эффекты изменений давления топлива/топки также учитываются в моделях с помощью эмпирической функции, разработанной относительно рабочих данных. Затем представляется соответствующая система управления, чтобы поддерживать выходную температуру близкой к желаемому диапазону. Система управления состоит из двух подсистем; 1) для регулирования технологического процесса используется контроллер с нечеткой логикой; 2) для регулировки расхода топлива используется регулятор FB/FF. Работоспособность спроектированной системы управления оценивалась при изменении нагрузки и воздействии сильных возмущений.

Конфигурация рассматриваемой печи прогрева с двумя топками представлена на рисунке 1, где 20 нижних горелок обеспечивают необходимое тепло для всех секций. Выделяющееся тепло от сгорания топлива с воздухом передается в процесс и повышает его температуру до 360°C. Номинальная производительность рассматриваемой печи составляет 530 т/ч, а

технологическое давление на входе – 16,32 бар. Некоторые номинальные параметры топки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Номинальные параметры топки

Параметр (единица измерения)	Обозначение	Значение
Расход технологической жидкости (кг/с)	m_{in}	73.6
Температура технологической жидкости на входе (oC)	$\mathrm{T}_{\text{вход}}$	233
Температура технологической среды на выходе (oC)	$\mathrm{T}_{\text{вых}}$	360
Давление технологической среды на входе (бар)	$P_{\text{вход}}$	16.32
Давление технологической жидкости на выходе (бар)	$P_{\text{вых}}$	3.22
Давление воздуха для горения (бар)	$P_{\text{возд}}$	1.01
Расчетный расход топливного газа (кг/с)	$m_{\text{топл}}$	0.895
Расчетный расход воздуха для горения (кг/с)	$m_{\text{возд}}$	16.46
Низшая теплотворная способность топливного газа (МДж/кг)	LHV	47.1
Эффективность LHV	-	76 %
Температура металла (°C)	T_a	424
Эффективный технологический объем (м3)	V	4.28
Плотность технологической жидкости (кг/м^3)	ρ	847

Технологический поток сначала подогревается горячими отходящими газами для повышения теплового КПД, а затем направляется в основные секции топки. В этой секции технологическая жидкость разделяется на четыре потока, два из которых направляются в нижнюю часть печи, а два других потока направляются в верхнюю часть печи, как показано на рисунке 1. Технологический поток в каждом потоке регулируется регулирующим клапаном.

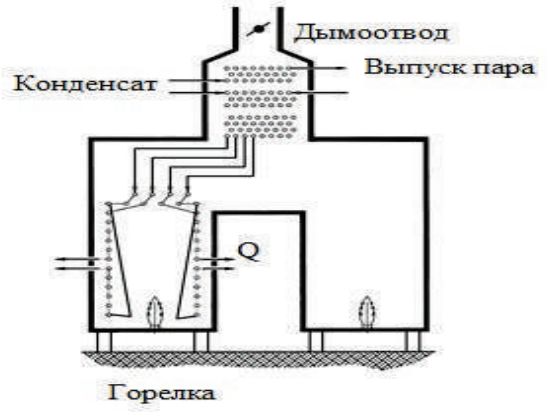


Рисунок 1. Технологический поток топки

Из-за изменения технологической нагрузки или изменения давления топливного газа термические зоны печи могут быть изменены, что оказывает значительное влияние на выходную температуру технологических потоков [3, 87-88]. При увеличении высоты пламени температура потоков на нижней стороне значительно понизится, а встречные потоки на верхней стороне будут перегреваться. В модели печи необходимо учитывать влияние высоты пламени. Высота пламени при пожаре в бассейне может быть оценена с помощью следующего уравнения, представленного Heskestad [4].

$$H_f = 0.235Q^{215} = 1.02D$$

где Hf — высота пламени (м), Q˙ — мощность выделяющегося тепла (кВт), D — диаметр пламени (м).

Здесь номинальная высота пламени и диаметр пламени равны 3,06 м и 1 м соответственно. В данной работе была разработана эмпирическая функция для оценки эффективности поглощения тепла в зависимости от высоты пламени.

В уравнении, выделяющееся тепло можно рассчитать с помощью модели горения, которую можно разработать на основе химической реакции. Сбалансированное соотношение для любой реакционной системы топливо/воздух может быть представлено как

$$C_aH_b + \gamma\left(a + \frac{b}{4}\right)(O_2 + 3.76N_2) \rightarrow aCO_2 + \frac{b}{2}H_2O + dN_2 + eO_2 + fNO_2 + gCO + \cdots$$

Определив энтальпию реакции высвобожденное тепло может быть получено следующим образом:

$$\Delta h\left(\frac{kJ}{kg_{\text{смеси}}}\right) = \frac{m_{\text{топлива}}}{m_{\text{топлива}} + m_{\text{воздуха}}}\Delta h_R = (\frac{1}{A/F^{+1}})\Delta h_R$$

В данной работе была разработана эмпирическая функция для оценки эффективности поглощения тепла (η_{abc}) в зависимости от высоты пламени.

$$\begin{cases} \eta_{abc} = 1 + \lambda(\frac{H_f}{H_{\text{номинальный}}} - 1)^{\propto} \text{ Верхняя печь} \\ \eta_{abc} = 1 - \lambda\left(\frac{H_f}{H_{\text{номинальный}}} - 1\right)^{\propto} \text{ Нижняя печь} \end{cases}$$

в котором перестраиваемые параметры $\lambda = 0.61$ и $\propto = 1.012$ были зафиксированы на основе экспериментальных данных. Для учета падения давления в технологических потоках из-за изменения нагрузки использовалось уравнение Бернулли [5]. Пренебрегая влиянием потерь на трение и разностью высот, мы имеем

$$\frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} = const$$

Расход каждого потока регулируется регулирующими клапанами. Массовый расход (кг/с) жидкости через регулирующий клапан связан с перепадом давления (Па) на полностью открытом клапане следующим образом,

$$m_{max} = C_v\sqrt{p_{\text{вход}} - p_{\text{вых}}/\rho}$$

Заключение

В этой статье сначала были разработаны нелинейные математические модели для секций печи предварительного нагрева сырой нефти. Затем была разработана подходящая система управления для регулирования температуры на выходе из печи.

Индивидуальное управление расходом технологического процесса на каждом потоке могло бы повысить производительность разработанной системы управления. Кроме того, использование прогнозирующего управления на основе модели для регулирования расхода топлива/воздуха может снизить колебания температуры при изменении нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колыхматов А.О., Шумихин А.Г.Оптимизация блока подогрева сырой нефти при установке авт при выводе некоторых теплообменников на ремонт // Вестник ПНИПУ.Химическая технология и биотехнология. 2016. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-bloka-podogreva-syroy-nefti-na-ustanovke-avt-pri-vyvode-nekotoryh-teploobmennikov-na-remont (дата обращения: 11.03.2022).

2. Рапопорт Э.Я., Сазонов Д.ОСтруктурное моделирование процесса переработки нефтепродуктов в качестве объекта управления с распределенными параметрами // Вестник Самарского технического ун-тасер.Технические науки.- Самара: СамГТУ, 2012. - Вып.2(34).-С.112-113.

3. A.G. Abilov, Z. Zeybek, O. Tuzunalp, Z. Telatar: Chem. Eng. Process. Vol. 41 (2018) pp. 87-88.

4. G. Heskestad, in: Fire Plumes, Section 2, Chapter 2-2, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 2nd Edition, P.J. DiNenno, Editor-in-Chief, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts (1995).

5. Федунец Н. И., Кузнецов Е. В. Моделирование гидродинамических и тепловых процессов при движении нефтепродуктов в объектах нефтебазы // ГИАБ. 2010. №12. URL: https://cyberleninka.ru/ article/ n/modelirovanie-gidrodinamicheskih-i-teplovyh-protsessov-pri-dvizhenii-nefteproduktov-v-obektah-neftebazy (дата обращения: 19.03.2022).

Modeling and study of the oil heating furnace control system.

Zh. Zh. Demeuova

Abstract. In this research article, a mathematical model was developed and systems for regulating thermal performance for an industrial oil preheating furnace were designed. In the first part of the article, a simulation model was formulated based on the laws of thermodynamics, energy balance and fuel mass. The parameters of the developed ones were compared with real-life geometric systems. In addition, the article analyzed the control system of the furnace for direct heating of oil. A fuzzy-logic controller and a feedback/feed-forward controller were used to work in concert with each other in order to keep the process furnace exit temperature at about 360°C.

Keywords: Preheating furnaces, pressure control, temperature change, mathematical model, valve, process flow

Мұнайды қыздыру пештерін басқару жүйесін модельдеу және зерттеу.

Ж. Ж. Демеуова

Аннотация. Бұл мақалада өнеркәсіптік алдын ала қыздыру пеші үшін температураны реттеу жүйесінің математикалық моделін және дизайнын әзірлеу ұсынылған. Мақаланың бірінші бөлімінде термодинамика, энергетикалық-массалық тепе-теңдік және жартылай эмпирикалық байланыстар принциптеріне негізделген модельдеу моделі жасалды. Әзірленген модельдердің параметрлері нақты жүйенің қолда бар операциялық және геометриялық деректеріне қатысты анықталды. Алдын ала қыздыру пешінің температурасын басқаруға арналған басқару жүйелеріне сәйкес модель сипатталған. Бұлдыр логикалық контроллер мен кері байланыс/алға жіберу контроллері технологиялық шығыс температурасын шамамен 360°C ұстап тұру үшін бір-бірімен үйлесімді жұмыс істеу үшін пайдаланылды.

Негізгі сөздер: Алдын ала қыздыру пештері, қысымды реттеу, температураның өзгеруі, математикалық модель, клапан, технологиялық ағын

ПОРТАТИВНАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СЛАБОСЛЫШАЩИХ

Д.Д.Гезлер[1,2], Ш.К.Бахтахунов[1,3], Е.В. Долженко[1,4], Р.В. Марасанов[1,5], Д.В. Панюкова[1,3], К.В. Панюков[1,2]

[1]Клуб “Альтренатива” (ИП Панюкова), Казахстан, г. Алматы
[2]Каспийский Общественный университет, Казахстан, г. Алматы
[3]КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, Казахстан, г. Алматы
[4]Школа-гимназия №68, Казахстан, г. Алматы,
[5]Общеобразовательная школа №116, Казахстан, г. Алматы
kagecgc@gmail.com

Аннотация. При передвижении по городу слабослышащим необходимо оперативно реагировать на слуховые сигналы из окружающей среды - гудки автомобилей, окрики людей. В некоторых случаях невозможность услышать или быстро отреагировать может стоить здоровья или даже жизни человека. Большинство существующих портативных сигнальных систем помогают отреагировать на звук, но не показывают направление звука. Предлагаемая система позволяет слабослышащим понять не только, что резкий или громкий звуки поступил, но и с какой стороны он прозвучал. Это позволяет максимально быстро и эффективно отреагировать на опасность. Кроме того, система при включении адаптируется к фоновому уровню шума окружающей среды. В статье приведены обоснование, схема аппаратной части, блок-схема программы и фотографии фактического применения системы.

Ключевые слова: слабослышащие, безопасность, сигнальная система, электронное оборудование, адаптивный алгоритм.

Во всем мире прикладывают усилия для того, чтобы повысить инклюзивность в обществе. Так для слабослышащих людей разрабатываются системы для распознавания речи [1], для распознавания языка жестов [2], для обучения языку жестов [3]. И это не говоря о довольно распространенных на данный момент слуховых аппаратах [4] и специальных приложений на смартфоны [5] и смарт-часы [6]. Оперативно считывать звук позволяют системы [4-6]. Но слуховой аппарат не всегда можно установить и многие слабослышащие устают от его использования. А программы [5, 6] распознают звук, но не оповещают с какого направления пошла опасность.

Авторы спроектировали, реализовали и проверили в городе портативную сигнальную систему, которая поможет людям с проблемами со слухом узнать откуда доносится громкий или резкий звуки. Сигнальная система выполнена в виде кепки с контроллером, микрофонами, светодиодами и питанием - рисунок 1.



Рисунок 1. Портативная сигнальная система.

Микрофоны расположены справа, слева и сзади. Светодиоды размещены на козырьке. Звук поступающий с одной из сторон включает светодиоды с аналогичной стороны. Питания хватает на один день активной носки. Заряжается через USB-порт.

Схема аппаратной части системы можно рассмотреть на рисунке 2.

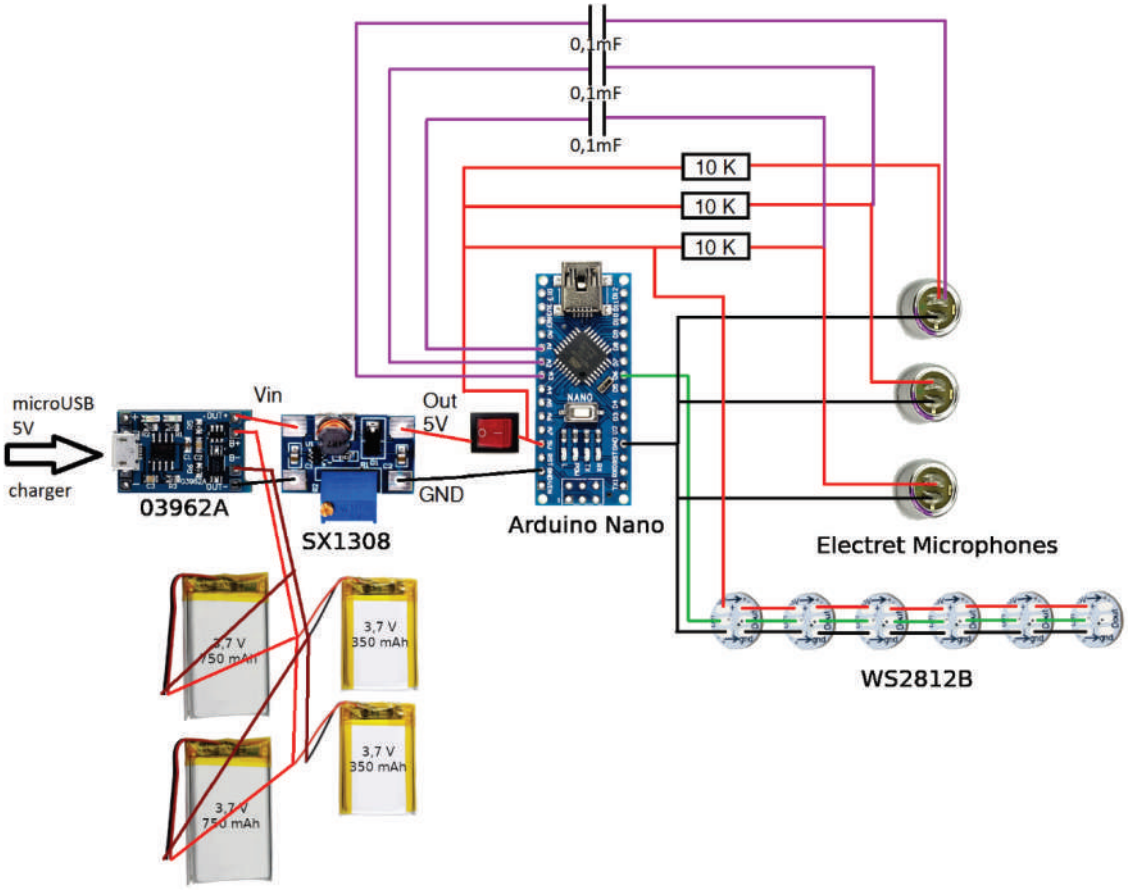


Рисунок 2. Схема аппаратной части.

Стандартные микрофоны для Arduino систем легко подключаются, но, к сожалению, имеют большую схему. Закрепить их на кепке было бы не удобно. Поэтому основной чувствительный элемент этих микрофонов был припаян к резисторам (для подключения питания с контроллера) и конденсаторам (для подключения к аналоговым портам контроллера).

Светодиоды модели WS2811 была возможность подключить к одному цифровому порту контроллера с ШИМ и обращаться к ним по внутренней адресации.

Для питания были выбраны 4 аккумулятора постоянного тока для того, чтобы разместить их на кепке равномерно. Чтобы питать контроллер использовали DC-DC преобразователь, который позволил из 3,7 В с аккумуляторов получить необходимые 5 В. Также был подключен блок зарядки, чтобы зарядить аккумуляторы от microUSB порта. Между подсистемой питания и контроллером припаяна кнопка включения-выключения, что позволяет выключать всю систему, чтобы не тратить заряд.

В центре всей системы находится контроллер Arduino Nano.

Программирование системы выполнено в среде разработки Arduino IDE. Алгоритм программы для сигнальной системы показана на рисунке 3.

Основная часть программы заключается в считывании сигнала с каждого микрофона. После этого сигнал сравнивается с граничным значением для выявления громкого звука. Кроме этого, рассчитывается разница между этим сигналом и предыдущим и сравнивается с еще одним граничным значением. Так выявляется резкий звук. Если же звук резкий или громкий, контроллер отправляет на связанную с микрофоном пару светодиодов сигнал включится.

Но главная особенность системы в том, что граничные значения рассчитываются из ряда сигналов, записанных с микрофона при включении системы. Так система адаптируется к фоновому шуму окружающей среды.

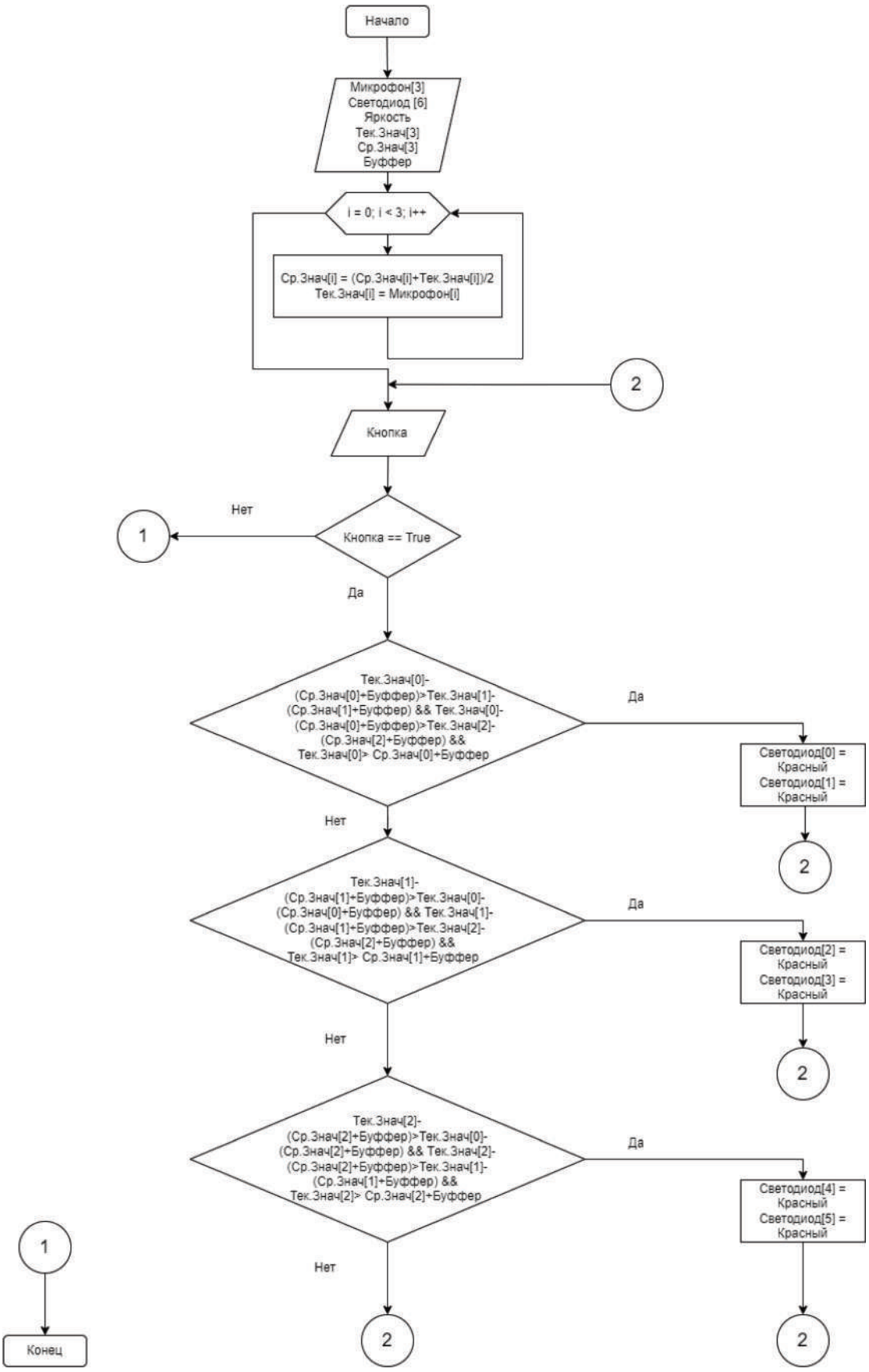


Рисунок 3. Блок-схема программы.

Слабослышащая Жанара Бектурганова проверила систему в городских условиях - рисунок 4.



Рисунок 4. Проверка системы в городских условиях.

Система, как и планировалось, адаптируется к окружающей среде и позволяет пользователю увидеть направление резкого или громкого звуков. Особенно четко система реагирует на звуки автомобильных двигателей и гудков. Жанара порекомендовала поработать над дизайном системы.

Система была создана для обеспечения безопасности на улице не только для слабослышащих, но и для любителей музыки и аудиокниг, которые постоянно ходят в наушниках.

Благодарность

Авторы выражают благодарность проекту Мейкатон "TOM: Kazakhstan" за создание площадки, на которой ставятся практические задачи от людей с ограниченными возможностями. Также мы благодарим Жанару Бектурганову за моральную поддержку, проверку системы в действии и полноценный отзыв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mete Yağanoğlu. Real time wearable speech recognition system for deaf persons // Computers & Electrical Engineering. V. 91, 2021, 107026.

2. Najla Musthafa, C.G.Raji. Real time Indian sign language recognition system // Materials Today: Proceedings. Available online 26 March 2022. In Press, Corrected Proof.

3. Emad E. Abdallah, Ebaa Fayyoumi. Assistive Technology for Deaf People Based on Android Platform // Procedia Computer Science.V. 94, 2016. - pp. 295-301.

4. James M.Kates Kathryn H.Arehart. The Hearing-Aid Speech Perception Index (HASPI) Version 2. // Speech Communication. V. 131, 2021. - pp. 35-46.

5. Xiaoqian Fana Tianyi Suna Wenzhi Chena Quanfang Fanb. Deep neural network based environment sound classification and its implementation on hearing aid app. // Measurement.V. 159, 2020. 107790.

6. Muhammad Azhar Hussain Kamran Ahsan Sarwat Iqbal Adnan Nadeem. Supporting deafblind in congregational prayer using speech recognition and vibro-tactile stimuli. // International Journal of Human-Computer Studies.V. 123, 2019. - pp. 70-96.

Portable alarm system for the hearing-impaired people

J.J. Gueizelar, Sh.K. Bakhtakhunov, E.V. Dolzhenko, R.V. Marasanov, D.V. ,Panyukova, D.V. Panyukov

Abstract. When traveling around the city, the hearing-impaired people need to respond promptly to auditory signals from the environment - car horns, people's shouts. In some cases, the inability to hear or react

quickly can cost a person's health or even life. Most of the existing portable alarm systems help to respond to sound, but do not show the direction of sound. The proposed system allows the hearing-impaired person to understand not only that a sharp or loud sound was received, but also from which side it sounded. This allows them to react to the danger as quickly and effectively as possible. In addition, the system adapts to the background noise level of the environment when turned on. The article provides a justification, a hardware diagram, a flowchart of the program and photos of the actual application of the system.
Key words: hearing impaired, safety, signal system, electronic equipment, adaptive algorithm.

Нашар еститіндерге арналған тасымалды сигнал беру жүйесі

Д.Д.Гезлер, Ш.К.Бахтахунов, Е.В. Долженко, Р.В. Марасанов, Д.В. Панюкова, К.В. Панюков

Аңдатпа. Есту қабілеті нашар адамдар қаланы аралап жүргенде қоршаған ортадан келетін есту сигналдарына – көліктің дыбысына, адамдардың айғайына тез жауап беруі қажет. Кейбір жағдайларда тез есту немесе жауап беру қабілетсіздігі адамның денсаулығына немесе тіпті өміріне қауіп төндіруі мүмкін. Қолданыстағы портативті сигналдық жүйелердің көпшілігі дыбысқа жауап беруге көмектеседі, бірақ дыбыстың бағытын көрсетпейді. Ұсынылған жүйе нашар еститіндерге өткір немесе қатты дыбыстың келгенін ғана емес, оның қай жақтан шыққанын да түсінуге мүмкіндік береді. Бұл қауіпке мүмкіндігінше тез және тиімді жауап беруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жүйе қосылған кезде қоршаған орта шуының фондық деңгейіне бейімделеді. Мақалада жүйенің нақты қолданылуының негіздемесі, аппараттық схемасы, бағдарламаның жұмыс істеу схемасы және фотосуреттері берілген.

Негізгі сөздер: нашар еститіндер, қауіпсіздік, сигнал беру жүйесі, электронды жабдық, адаптивті алгоритм.

МЕТОД ОПИСАНИЯ РАБОЧИХ ПРОСТРАНСТВ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ РОБОТОВ

М.Ш.Байбатшаев, А.А.Бейсембаев, А.К.Қисапова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

Аннотация. В работе на основе обзора и анализапонятий «робот»,состав и содержание задач манипулирования и роботизации технологических операций рассмотрена проблема описания рабочего пространства манипуляционного робота которая является одной из важных характеристик для определения применения промышленного робота для выполнения роботизируемой операции . Рабочее пространство определяет способность манипуляционного робота, по кинематической схеме соответствовать выполнению роботизируемой технологической операции. В работе, на основе описания рабочего пространства в виде совокупности логических функций составленных на основе применения математического аппарата R-функций, т.е. булевой функции в которой логические переменные заменены на логические операции конъюнкции, дизъюнкции и отрицания на их аналоги R – конъюнкции, R – дизъюнкции и R – отрицания. Предложенная и разработанная методика, позволяет значительно упростить рассматриваемую задачу математического описания рабочего пространства манипуляционного робота.. В качестве примера на основе разработанного метода произведено описание рабочего пространства промышленного робота, которая имеет структурную кинематическую схему с прямоугольной системой координат ,которая находит наиболее частое применение в задачах роботизации.

Ключевые слова: манипуляционный робот, рабочее пространство, кинематическая схема, логическое выражение, R – функции.

В настоящее время робототехника это обязательная составляющая производственной работы.Она применяется в самых разных сферах. Невзирая на многофункциональность определения «робот», большая часть роботов, применяемых на предприятиях, выступают в роли манипуляторов, контролируемых с помощью микропроцессорных контроллеров.

Многозвенная система манипулятора завершается схватом, либо вставным прибором, благодаря которому возможно передвижение предметов или осуществление простых научно-технических процедуры. В целом роботы применяют при роботизации разных научно-технических действий. Это может быть как сварка, сверление и т.д.. Именуются они промышленными манипуляционными роботами (МР)[1,3,4].

Важной характеристикой МР является рабочее пространство (РП). Рабочее пространство устанавливает умение, согласно кинематической схеме отвечать осуществлению роботизируемой технологической процедуры. На рисунке 1 приведены наиболее распространенные типовые кинематические схемы МР [3,4].

Типовые кинематические схемы могут быть прямоугольными, цилиндрическими, сферическими, антропоморфная и т.д.

В зависимости от кинематической схемы МР, границы РП могут иметь непростую форму и демонстрировать существенную трудность при формализованном ее описании, в виде уравнений.

В данной работе рассматривается описание РП в виде комплекса логических функций, с использованием мат.аппарата R – функций, которые позволяют существенно упростить рассматриваемую задачу [2].

В общем случае *РП МР* описывают следующей логической функцией:

$L(D_k(x,y,z) \geq 0) = 1$, где $D_k(x,y,z) \geq 0$, $k = \overline{1,r}$,

Логическое выражение получают следующим способом:

1) обнаруживаются элементарные поверхности, описывающие или упрощающие границы нашего *РП*. Поверхности задаются простыми неравенствами $D_k(x,y,z) \geq 0$;

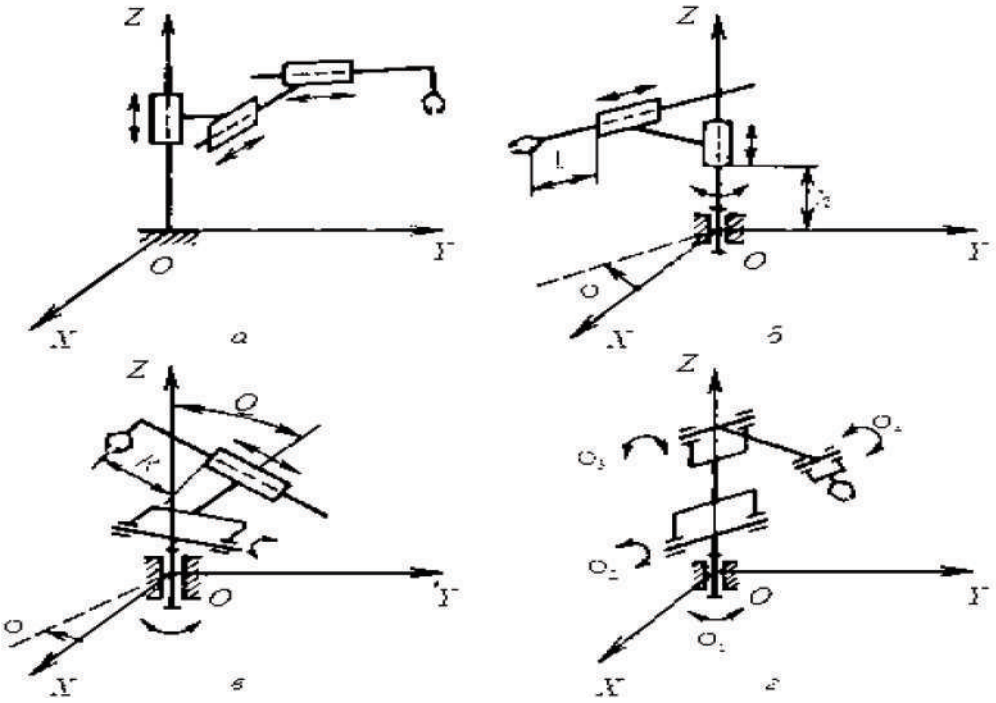


Рисунок 1– Типовые кинематические схемы манипуляторов

2) составляется Булева функция

$$L_1 B L_2 B \cdots B L_n = 1,$$

$L_k, k = \overline{1,r}$– логическая переменная, которая определяется выражением:

$$L_i = \begin{cases} 1, \text{ если } D_i(x,y,z) \geq 0, \\ 0, \text{ в противном случае;} \end{cases}$$

3) на основе Булевой функции строится R – функция, описывающая *РП МР*:

$$\big(D_1(x,y,z)\big)B^r\big(D_2(x,y,z)\big)B^r \cdots B^r\big(D_n(x,y,z)\big) \geq 0,$$

где B^r – знак логической операции конъюнкции, дизъюнкции или отрицания.

Подобным образом возможно описать непростые типы РП МР, как геометрических предметов в виде логического выражения. Трудность описания состоит в создании закономерных выражений D_i (x,y,z)≥0, описывающих граничные плоскости. В случае если выполняется требование, что оси кинематических пар находятся параллельно либо перпендикулярно друг другу, в таком случае граничные поверхности ограничивающие РП станут назначаться соответствующими пространственными фигурами, такими как: плоскость, сфера, конус, цилиндр и тор.

Рассмотрим пример манипуляционного робота с одной из вышеприведенных типовых кинематических схем (рисунок 2).

Пусть *МР* имеет структурную кинематическую схему с прямоугольной системой координат, которая показана на рисунке 3. *РП МР* имеет вид, показанный на рисунке 4, значения координат равны: $x_1 = 0.7$, $x_2 = 1.4$, $y_1 = -1$, $y_2 = 0.5$, $z_1 = 1$, $z_2 = 2.1$.

L_1 – логическая переменная, задающая полупространство D_1, расположенное левее плоскости $x = 1.4$, относительно оси OZ:

$$L_1 = \begin{cases} 1, \text{если } 1.4 - x \geq 0, \\ 0, \text{в противном случае.} \end{cases}$$

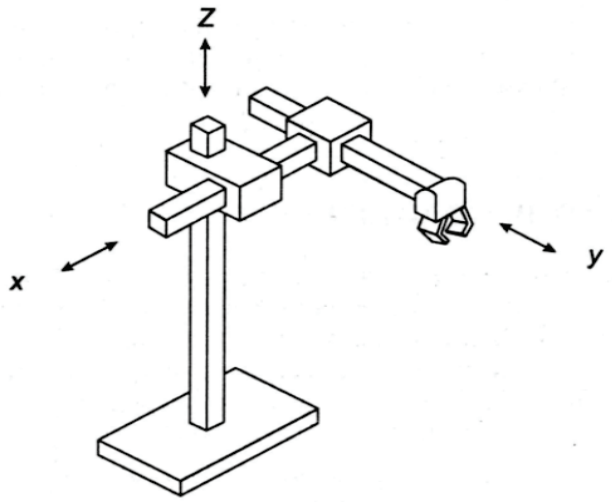


Рисунок 2 – Манипулятор с прямоугольной системой координат

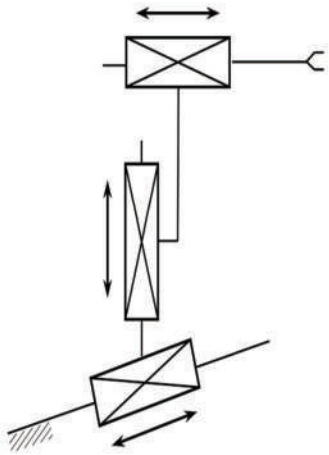


Рисунок 3 – Структурная кинематическая схема робота с прямоугольной системой координат

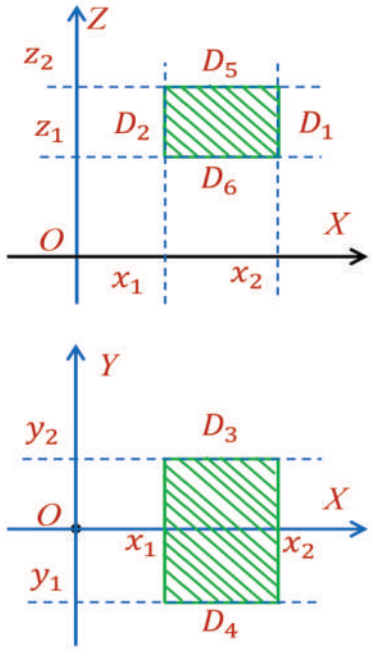


Рисунок 4 – Вид РП МР с кинематической схемой в прямоугольной системе координат

Для формализованного описания *РП МР* с применением математического аппарата R – функций, необходимо определить логические переменные задающие граничные поверхности.

L_2 – логическая переменная, задающая полупространство D_2 расположенное правее плоскости $x = 0.7$, относительно оси OZ:

$$L_2 = \begin{cases} 1, & \text{если } x - 0.7 \geq 0, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

L_3 – логическая переменная, задающая полупространство D_3 расположенное правее плоскости $y = 0.5$, относительно оси OY:

$$L_3 = \begin{cases} 1, & \text{если } 0.5 - y \geq 0, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

L_4 – логическая переменная, задающая полупространство D_4 расположенное левее плоскости $y = -1$, относительно оси OY:

$$L_4 = \begin{cases} 1, & \text{если } y + 1 \geq 0, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

L_5 – логическая переменная, задающая полупространство D_5, расположенное ниже плоскости $z = 2.1$:

$$L_5 = \begin{cases} 1, & \text{если } 2.1 - z \geq 0, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

L_6 – логическая переменная, задающая полупространство D_6, расположенное выше плоскости $z = 1$:

$$L_6 = \begin{cases} 1, & \text{если } z - 1 \geq 0, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

На основании логических переменных задающих граничные полупространства, сформируем Булеву функцию, описывающую данный вид *РП*:

$$L_1 \wedge L_2 \wedge L_3 \wedge L_4 \wedge L_5 \wedge L_6 = 1.$$

В полученной Булевой функции мы заменяем логические переменные на условия в виде неравенств. Также заменим логические операции конъюнкции, дизъюнкции и отрицания на их подобия R – конъюнкции, R – дизъюнкции и R – отрицания, по основанию равной $\alpha = 1$, которое приведено формально для определения R – функции, описывающей данный вид РП, получим:

$$(1.4 - x) \wedge_1 (x - 0.7) \wedge_1 (0.5 - y) \wedge_1 (y + 1) \wedge_1 (2.1 - z) \wedge_1 (z - 1) \geq 0.$$

Полученное логическое выражение, описывающее *РП МР* легко реализуется в виде алгоритма, блок-схема которого приведена на рисунке 5. Вводными данными будут координаты точек позиционирования схвата *МР*, $A(x, y, z)$, выходным параметром вывод о принадлежности данной точки, *РП МР*.

1) Возьмём точку В с координатами (x,y,z), гдех=1, y =0, z=1.5

Подставим координаты в блок-схему алгоритма моделирования РП МР:

Z: $\begin{cases} 1.5 - 1 \geq 0 \\ 2.1 - 1.5 \geq 0 \end{cases}$; Y: $\begin{cases} 0 + 1 \geq 0 \\ 0.5 - 0 \geq 0 \end{cases}$; X: $\begin{cases} 1 - 0.7 \geq 0 \\ 1.4 - 1 \geq 0 \end{cases}$

Отсюда: Z: $\begin{cases} 0.5 \geq 0 \\ 0.6 \geq 0 \end{cases}$; Y: $\begin{cases} 1 \geq 0 \\ 0.5 \geq 0 \end{cases}$; X: $\begin{cases} 0.3 \geq 0 \\ 0.4 \geq 0 \end{cases}$ =>Точка принадлежит РП МР

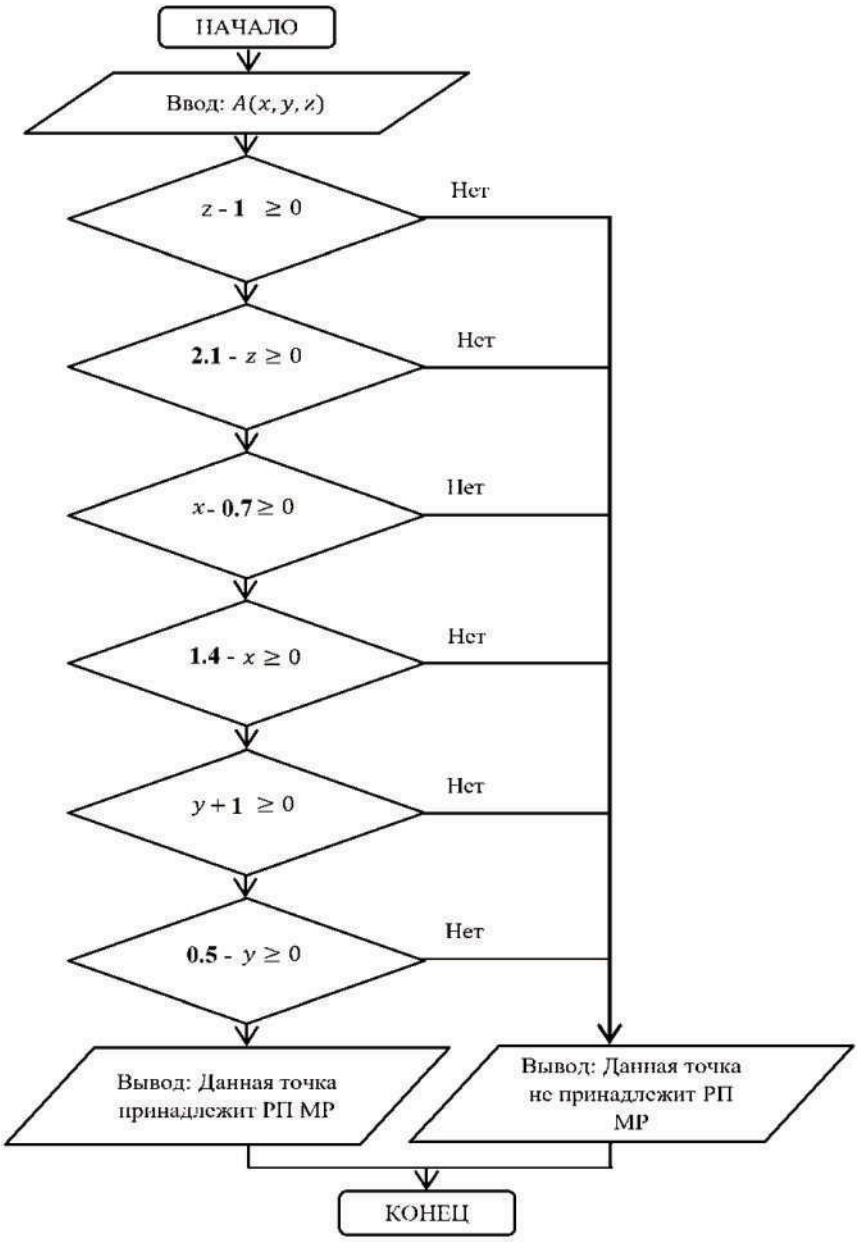


Рисунок 5 – Блок-схема алгоритма моделирования РП МР

Проверим полученные логические выражения, выбрав траектории точки, принадлежащие и не принадлежащие РП МР (рисунок 6, 7).

2)Точка С с координатами (x1,y1,z1), где x1= 2, y1=1, z1=2.5

Z: $\begin{cases} 2.5 - 1 \geq 0 \\ 2.1 - 2.5 \geq 0 \end{cases}$; Y: $\begin{cases} 1 + 1 \geq 0 \\ 0.5 - 1 \geq 0 \end{cases}$; X: $\begin{cases} 2 - 0.7 \geq 0 \\ 1.4 - 2 \geq 0 \end{cases}$;

Z: $\begin{cases} 1.5 \geq 0 \\ -0.4 \geq 0 \end{cases}$;Y: $\begin{cases} 2 \geq 0 \\ -0.5 \geq 0 \end{cases}$; X: $\begin{cases} 1.3 \geq 0 \\ -0.6 \geq 0 \end{cases}$ =>Точка не принадлежит РП МР

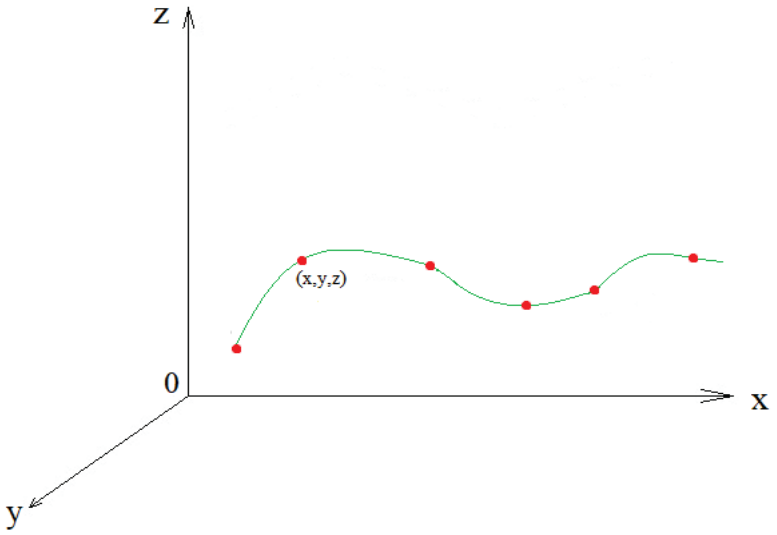


Рисунок 6

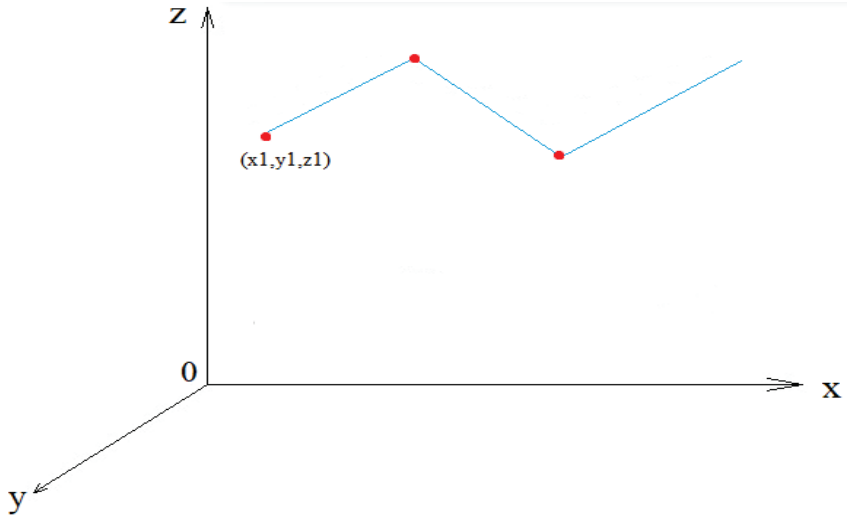


Рисунок 7

Выводы. Разработанный метод описания РП МР позволяет значительно упростить математические выражения применяемые при решении указанной задачи. Решение практической задачи позволяет сделать вывод о корректности и приемлемости метода .

ЛИТЕРАТУРА

1 Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб: БХВ-Петербург, 2010. – 368 с.

2 Байбатшаев М.Ш. Роботоавтоматные системы в металлургии., г.Алматы., КазНТУ., 2002 г., 187 с.

3 Бурдаков С.Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. – М.: Высшая школа, 1986. – 264 с.

4 Робототехника/Ю.Д. Андрианов, Э.П. Бобриков, В.Н. Гончаренко и др.; Под ред. Е.П. Попова, Е.И. Юревича. – М.: Машиностроение, 1984 – 288 с.

Манипуляциялық роботтардың жұмыс кеңістігін сипаттау әдісі

М.Ш.Байбатшаев, А.А.Бейсембаев, А.Қ.Қисапова

Андатпа. "Робот" ұғымдарын шолу және талдау негізінде жұмыста технологиялық операцияларды манипуляциялау және роботтандыру міндеттерінің құрамы мен мазмұны роботты операцияны орындау үшін өнеркәсіптік роботтың қолданылуын анықтайтын маңызды сипаттамалардың бірі болып табылатын манипуляциялық роботтың жұмыс кеңістігін сипаттау мәселесі қарастырылады. Жұмыс кеңістігі кинематикалық схема бойынша манипуляциялық роботтың роботты технологиялық операцияны орындауға сәйкес келу қабілетін анықтайды. Жұмыста R-функциялардың математикалық аппаратын қолдану негізінде құрастырылған логикалық

функциялардың жиынтығы түрінде жұмыс кеңістігін сипаттауға негізделген, яғни логикалық айнымалылар логикалық конъюнкция, ажырату және теріске шығарудың логикалық операцияларына олардың аналогтарына ауыстырылған логикалық функция R-конъюнкция, R-ажырату және R-терістеу. Ұсынылған және әзірленген әдіс манипуляторлардың жұмыс кеңістігін математикалық сипаттау мәселесін едәуір жеңілдетеді.

Негізгі сөздер. Манипуляциялық робот, жұмыскеңістігі, кинематикалық диаграмма, логикалықөрнек, R-функциялар.

Method for describing the workspaces of manipulation robots.

M.Sh.Baybatshaev, A.A.Beisembaev, A.K.Kisapova

Abstract. Based on the review and analysis of the concepts of "robot", the composition and content of the tasks of manipulation and robotization of technological operations, the paper considers the problem of describing the workspace of a manipulative robot, which is one of the important characteristics for determining the use of an industrial robot to perform a robotic operation. The workspace determines the ability of the manipulating robot according to the kinematic scheme to correspond to the performance of the robotized technological operation. In this work, the results of logical functions compiled on the basis of the use of the mathematical apparatus of R-functions, i.e. a Boolean function in which logical variables are replaced by logical operations of conjunction, disjunction and negation by their analogues R – conjunction, R – disjunction and R – negation. The proposed and developed technique makes it possible to significantly simplify**.**

Keywords: Manipulation robot, workspace, kinematic diagram, logical expression, R-functions.

ЖЕКЕ ТҰРҒЫН ҮЙДІҢ КҮЗЕТ ДАБЫЛЫН ЖӘНЕ ДАУЫСПЕН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ

Ж.Ғ. Мақсұтов, Г.С. Баяндина, К.А. Абжапаров
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
jakojaxa01@gmail.com

Аңдатпа. Цифрландыру негізінде жеке тұрғын-үйдің авариялық қауіп-қатерлерден қорғау жұмысын арттыру және оған кететін энергия мен шығындарды азайту, қазіргі кезекте өзекті тапсырмалар болып табылады.

Тақырыптың өзектілігі ол- цифрландырудың тұрғын үй кешендерінде ғана емес, шағын ауыл мекендеріндегі жер үйлерін қауіп-қатерден қорғау үшін автоматтандыру тапсырмаларын дауыспен басқару арқылы іске асыру болып табылады.

Таңдалған құрылғылардың артықшылықтары - бұл датчиктерден қарапайым ақпараттарды алу қолайлығы және құрылысы жағынан қарапайым әрі тиімді болып келуі.

Сонымен қатар, Arduino жобасы барысында микроконтроллерлердің құрылымы мен түрлері және олардың басқа микроконтроллерлерден ерекшеліктері сипатталады.

Басқару жүйесін автоматтандыру, Bluetooth модулінің көмегімен жасалынған.

Мақалада жеке тұрғын-үйді автоматтандыру жұмыстарын жүзеге асырып, бағдарламалық пакеттердің артықшылықтарын көрсетуге мақсат қойылады.

Негізгі сөздер: ақылды үй, интеллектуалды жүйе, микропроцессорлы техника, цифрландыру.

Кіріспе.

Цифрландыру- бұл техниканыңдамуының жаңа сатысына көтерілудің бірден - бір мүмкіндігі. «Жеке тұрғын үй» мен ғимараттардың құрылысында цифрландыруды қолдану, бұл өз кезегінде, тұрғындардың қауіпсіздігіне жауап бере алуы және бүкіл инженерлік жүйенің үйлесімді жұмысымен қамтамасыз ете алуы, сонымен қатар, нысанның жай-күйін үздіксіз мониторингпен тиімді бағада бақылау жүргізе алуы тиіс. Бұл мәселелердің шешімін жүзеге асыра алатын, тұрғын-үйлер, ғимараттар құрылысын автоматтандыру істерін сапалы түрде ұйымдастыру қажет [1].

Әдістер.

Дайын шешімдер.

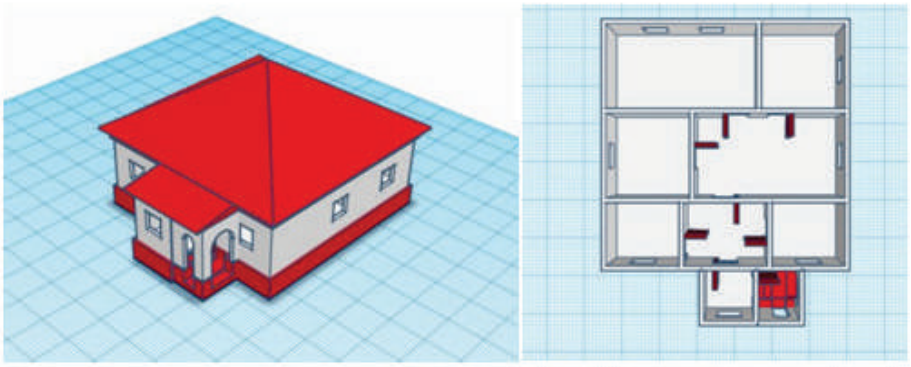
Тұрғын үйлерді, ғимараттарды автоматтандыру мен бақылаудың кешенді жүйелеріне қойылатын жоғары талаптар орын алуда, сондықтан ғимараттардағы инженерлік құрылғылармен қамтамасыздандыру кезекті сұрақ болып туындайды. Осы мәселеге сәйкес, қазіргі кездеSiemens, Tibbo Systems, Orion және т.б. компаниялар «ақылды үй», «ақылды ТКШ» секілді атаулармен өз жүйелерін жасап шығаруда. Жеке тұрғын үйді автоматтандыру микропроцессорлық жүйелермен тығыз байланысты. Олар үлкен немесе өте үлкен интегралды схемаларға жіктеледі [2].

«Интеллектуалды ғимарат» – қоршаған ортадағы жүйені түсіну

«Жеке тұрғын үйдің» бірнеше артықшылықтарын айтуға болады: жайлылық пен қауіпсіздікті арттыру, электр энергиясын 10-18% - ға дейін үнемдеу. «Жеке тұрғын үй» принципі бойынша сигналдар атқарушы жүйе арқылы беріледі де, команда құрылғыдан сигналдарды қабылдайтын орталық компьютерде сақталады. 1- суреттен әрбір ішкі жүйесі өз бетінше жұмыс істеуге қабілетті болуы тиіс екенін, оның жұмыс күйін келтіру және қолдау, орталық бақылау жабдықтарын ажырату мүмкін екенін көруге болады. Бірнеше құрылғыларды басқаратын қарапайым автоматтандыру жүйесі бар [3].

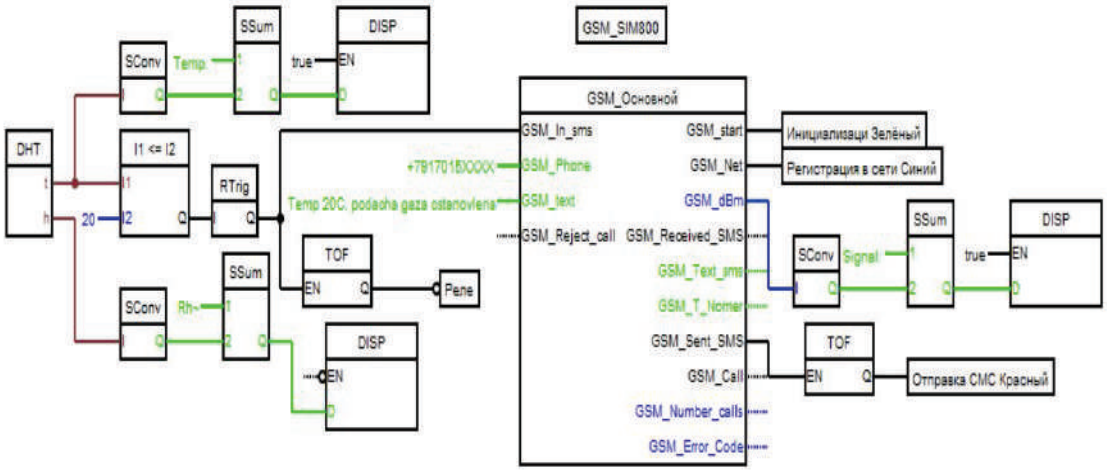
. «Жеке тұрғын үйдің» келесі функцияларды орындайтын автоматтандырылған блоктардан тұрады:

- датчиктер арқылы қажетті ақпаратты жинайды;
- деректерді талдайды және бағдарламаланатын микропроцессордың көмегімен шешім қабылдайды;
- әр түрлі құрылғыларға командалар бере отырып, қабылданған шешімдерді іске асырады.



а) б)

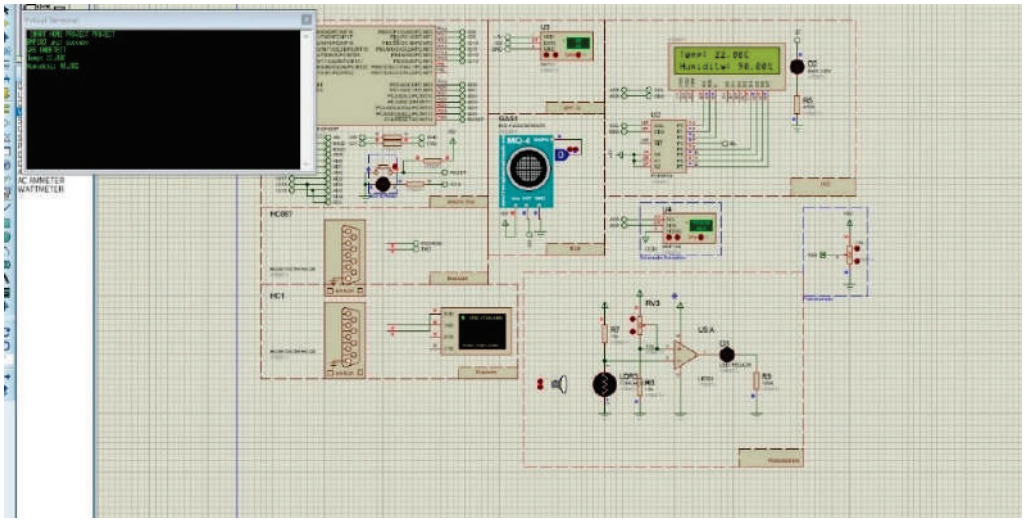
Сурет 1 – (**а**) Жеке тұрғын үйдің сыртқы тұжырымдамасы; (**б**) жеке тұрғын үйдің ішкі тұжырымдамасы.



Сурет 2 - Есікті дауыспен басқару блогы

Жүйенің бағдарламасы.

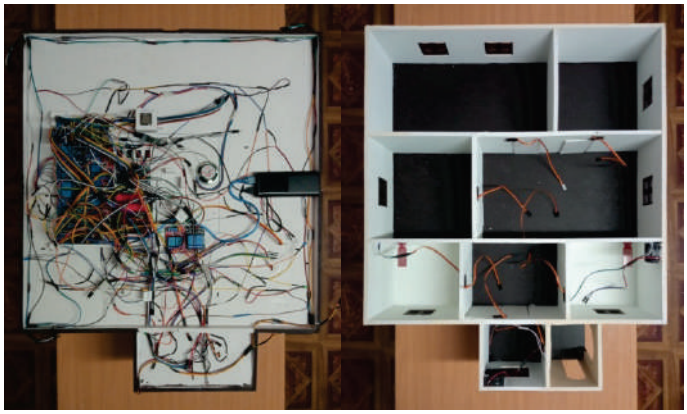
«Жеке тұрғын үй» бұл тек қана датчиктер мен контроллер емес, үйді басқару үшін сыртта орналасқан датчиктер мен интернет желісінен алынған мәліметтерден тұратын толық жүйені автоматтандырудан құрайды. Бұл схеманы тексеріп, жұмысын көру мақсатында. Программаның негізі терезесіндегі біздің модель схемасы төмендегі 3- суретте көрсетілген.



Сурет 3 - Жеке тұрғын үй моделінің схемасы

Жобаның моделі

Жобада берілген элементтерті пайдала отырып Жеке тұрғын үйдің автоматтандырылған күзет дабылын және дауыспен басқару жүйесін автоматтандыру моделі құрылды.



Сурет 4 - Жеке тұрғын үйдің автоматтандырылған күзет дабылын және дауыспен басқару жүйесі



Сурет 5- «Жеке тұрғын үйдің» автоматтандырылған моделі

Қорытынды

«Жеке тұрғын үй» жүйесінде Arduino Uno контроллеріне басқару, байланыстыру және баптау міндеттерімен жүгінеді. Сондықтан жүйедегі ең маңызды компонент болып табылады. Сонымен қатар, Arduino жобасы барысында микроконтроллерлердің құрылымы мен түрлері және олардың басқа микроконтроллерлерден ерекшеліктері сипатталады. Басқару жүйесін автоматтандыру Bluetooth модулінің жұмыс істеу принципі көмегімен жасалынған. Бұл бағытта жүргізілген зерттеулер барысында пәндік аумақты зерттеу, типтік микропроцессорлық жүйенің құрылымы, оның жұмыс ретін талдау жүргізілді. Жұмыстың нәтижесінде автоматтандырудың пәндік саласына талдау шолу жасалды, нақты айтсақ, компьютерлік жүйелерінің қызметі, құрылыс принциптері мен жұмысы зерттелді. Содан соң микропроцессорлық жүйесінің қызметін қамтамасыз ететін құрама элементтерінің тізімі мен олардың техникалық параметрлері анықталды, жүйенің алдын-ала құрылымдық және функционалдық схемасы құрылды. Автоматтандыру тапсырмаларын басқаруды жеңілдету үшін арнайы бағдарлама арқылы смартфонмен басқара отырып, жалпы жүйенің тиімділігін анықтадық.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Mihalache A. Wireless Home Automation System using IoT / A. Mihalache // Informatica Economică. – 2017. – Volume 21. – No. 2. – PP. 17-32. – URL: https://doaj.org/article/0301957e7d2b45cba83993a93865faa7

[2] Кашкаров А. Умный дом своими руками. М.: ДМК-Пресс, 2015. 256 с.
[3] Саймон Монк. Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами – СПб.: Питер,2017.
[4] Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2009. 416 б.

Автоматизация системы охранной сигнализации и голосового управления" индивидуального жилого дома

Мақсутов Ж.Г., **Г.С. Баяндина**, **К.А. Абжапаров**

Аннотация: В данной работе предусмотрены технологические методы реализации одной из основных разделов системы «Умный дом». В процессе проекта Arduino описывается структура и типы микроконтроллеров и их особенности от других микроконтроллеров. В этой работе система управления разработана с помощью принципа работы модуля Bluetooth.

Ключевые слова: умный дом, интеллектуальная система, микропроцессорная техника, цифровизация.

Automation of the security alarm and voice control system of a private residential building

Maksutov Zh. G., **G.S. Bayandina**, **K.A. Abzhaparov**

Abstract: On the basis of digitalization, we propose ways to increase the work on protecting an individual residential building from emergency threats and reduce energy and costs for it. Implementation of individual housing automation works and demonstration of the advantages of software packages.

In addition, the Arduino project describes the structure and types of microcontrollers and their features from other microcontrollers. Automation of the control system is developed using the principle of operation of the Bluetooth module.

Keywords: smart home, intelligent system, microprocessor technology, digitalization.

ДЕЗИНФЕКЦИЯЛАУШЫ РОБОТТЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

Б. Малдыбай, Н.А.Баянбай, Л. Базарбай
Satbayev University, Алматы, Қазақстан
Maldybaj@gmail.com

Аңдатпа. Мақаланың басты мақсаты қашықтықтан басқарылатын дезинфекциялаушы робот-машинаны жасап шығару. LADAR қосымшасының жұмысын зеріттей отырып, автаномды көліктер нарығына қандай өзгертулер келтіруге болатынын қарастыру. Дезинфекциялаушы роботқа LADAR қосымшасы қандай жанашылдық алып келеді. Қосымшаның көмегімен 3D картаны алу. Автаномды роботтар дезинфекциялау жұмыстарына қандай өзгерістер енгізе алатынын талдау.

Талдау жұмыстарын жасай отырып, дезинфекциялаушы роботтың қарапайым қолданысқа икемді ету. Және сол талапты жүзеге асыра отырып дезинфекциялаушы роботтың бағасын адамдарға қол жетімд диапазонда ұстау. Робот дезинфектордың қолданыс икемділігін сақтау үшін, қашықтықтан басқару үшін қолайлы қосымша таңдау. Блютуз басқаруға арналған түрлі қосымшалар болғаны мен дезинфекциялаушы роботты қолдану кезінде, блютуз модульге тез және үзіліссіз қосылуды қамтамасыз ететін алатын қосымша таңдалуы қажет.

Негізгі сөздер: автономды робот, дезинфекция, радар, кеңістік

Кіріспе

Дезинфекция (от " дез " – Француз теріс мағнаны беретін сөз алды қосымшасы," инфекцио " – инфекция) - сыртқы ортадағы микроорганизмдердің вегетативтік түрлерін жоюға бағытталған іс-шаралар жиынтығы.

Көптеген микроорганизмдер сыртқы ортада ұзақ уақыт өмір сүре алатындықтан (мысалы, туберкулез қоздырғышы, скарлатина және т.б.), науқастарға жұқтырған заттар, қоршаған орта, іш киім инфекция көзі бола алады. Дезинфекциялау іс-шараларының мақсаты инфекциялық аурулардың таралуының алдын алу болып табылады, ал дезинфекцияның міндеті науқастан оны қоршаған адамдарға инфекцияның берілу жолдарын үзу болып табылады. Микроорганизмдердің қоршаған ортадағы тұрақтылық деңгейі, зарарсыздандырылған заттардың қасиеттері дезинфекция әдісін таңдауды талап етеді (физикалық, химиялық).

Талдау. Дезинфекция жасау заманауи талаптарға сай жылдан жылға дамығанына қарамастан, олардың тиімділігі әлі де төмен екенін байқасақ болады. Оған бірден бір себебші 2020 жылы басталған пандемия. COVID-19 жағдайында дәстүрлі дезинфекция жеткіліксіз және дезинфекцияны жасайтын мамандардың өмірлеріне де үлкен қауіп төнді. Дезинфекция жасауда адам өмірін сақтап қалу мақсатында роботтарды қолдану маңызды. Роботтар жұқпалы аурулардан ға емес, дезинфекция кезінде қолданылатын ауыр химиялық сұйықтықтарға да төзімді болып келеді. Дезинфекция жасайтын мамандардын орын басып қана қоймай, олардың қолы жетпейтін орындарды да өңдеуде өте тиімді болып келеді.

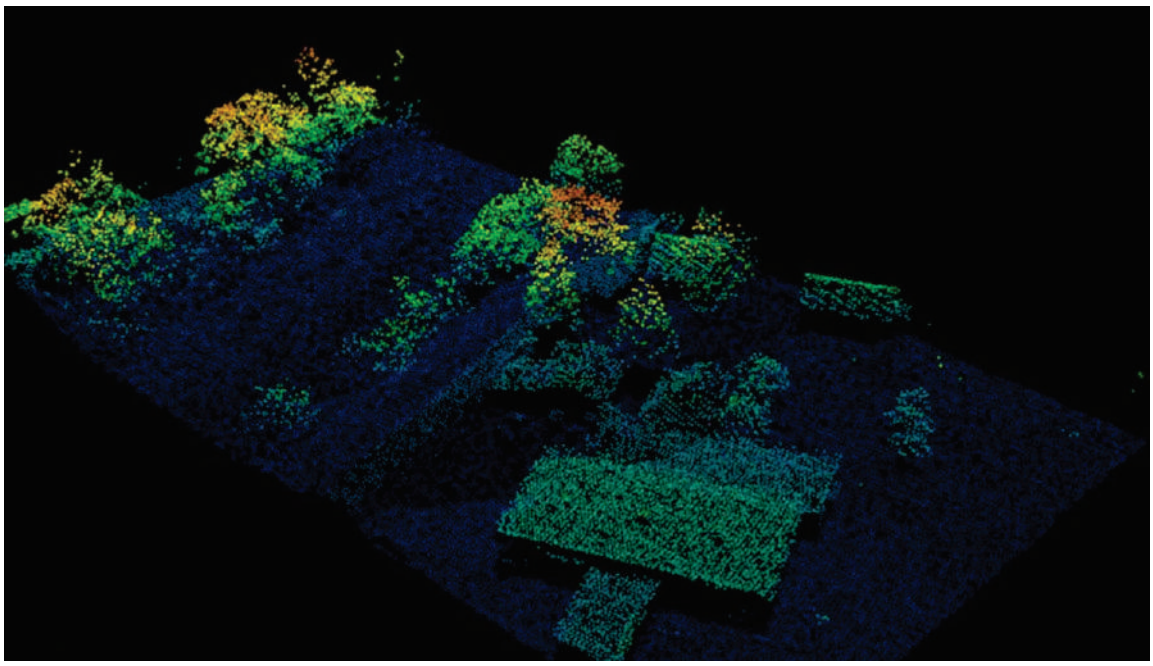
Ортаны дезинфекциялауға арналған роботтарды операторлармен басқарудан бөлек, олардың автономды режимде жұмыс жасай алу үшін зерітеулер жүргізілуде. Автономды роботтардың қоршаған ортада кезергілерсіз қозғалысына мүмкіндік беретін технологиялардың бірі ол LIDAR.

Ол радар мен сонарға ұқсас жұмыс істейді, бірақ радио немесе дыбыстық толқындардың орнына лазерден жарық толқындарын қолданады. Lidar жүйесі объектіге кіру және сканерге шағылысу үшін жарықтың қанша уақыт қажет екенін есептейді. Қашықтық жарық жылдамдығын пайдаланып есептеледі.

*Жарық жылдамдығы секундына 299 792 458 метрді құрайды.

Жүйелер секундына шамамен 1,000,000 импульс жасай алады. Осы өлшемдердің немесе нәтижелердің әрқайсысын нүктелер бұлты болып табылатын үш өлшемді визуализацияға айналдыруға болады(сурет 1).

LIDAR көмегімен автономды робот жасап шығару дезинфекция жасау жұмыстары үшін өте тиімді болғаны мен, қарапайым халыққа қол жеттімді етіп жасау қазіргі уақытта мүмкін емес. Төмен жиілікте жұмыс жасайтын LIDAR құрылғсы дезинфекциялаушы роботқа жеткілікті анықтықта жұмыс жасай алмайды. Казіргі таңда жоғары жиілікте жұмыс жасайтын модельдер тек күрделі апараттарда қолданылады.

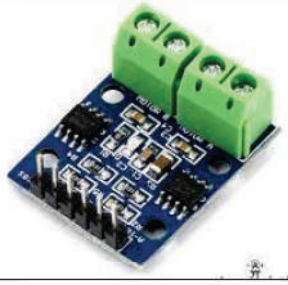
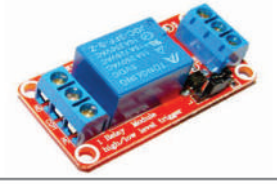


Сурет 1. LIDAR көмегімен визуализация алу

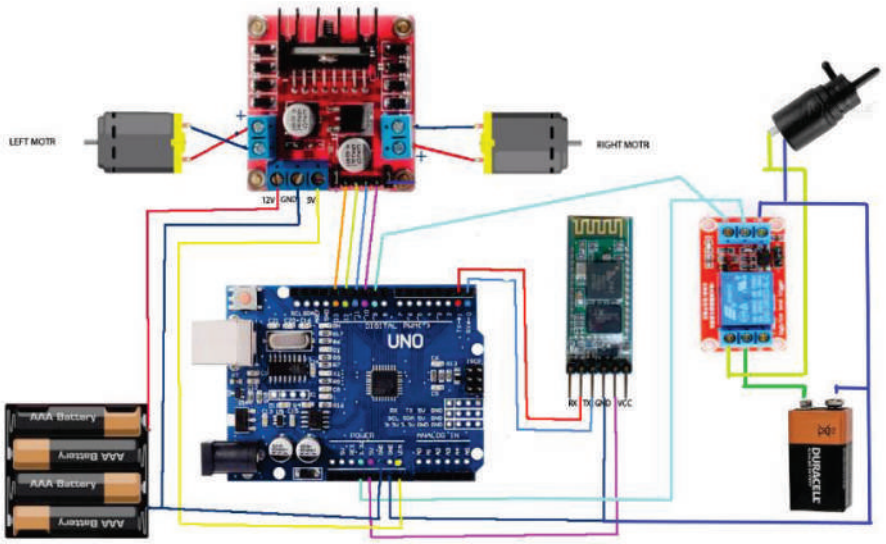
Тек үлкен өндіріс орындарынан бөлек, жеке қолданыста да бола алатын дезинфекциялаушы роботты модельдеуде блютуз арқылы басқарылатын шағын мобильді робот құрастырылды. Жасалған мобильді роботымыз бастапқы қойылған талаптарға сай жұмыс атқара алады. Блютузбен қашықтықтан басқару оператордың ешқандай жұқпалы ауруларды жұқтырмауына және ары қарай аурудың тасмалдануына мүмкіндік бермейді.

Роботты жобалау. Дезинфекторды модельдеу қолданылатын басты компоненттерді (кесте 1) таңдаудан басталады.

Кесте-1 Роботта қолданылған модульдер

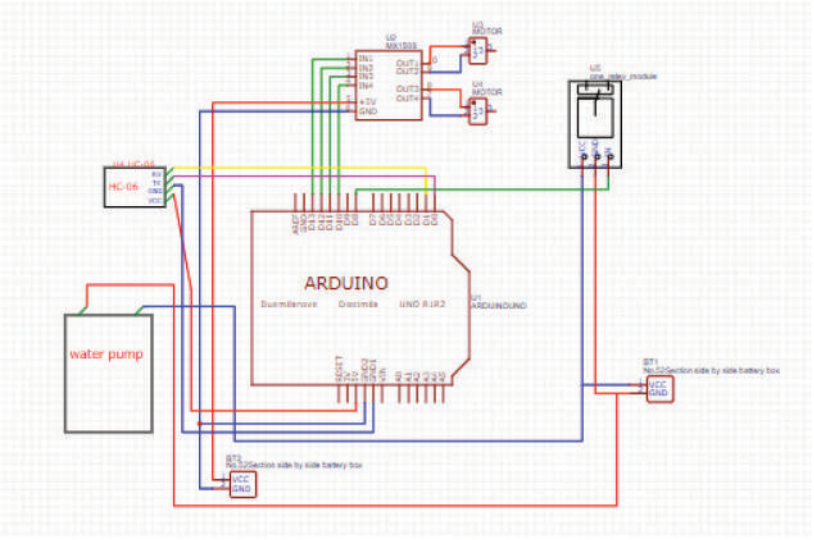
Arduino uno		atmega328 микроконтроллерінде салынған Arduino компаниясының платасы.
Драйвер L9110		коммутатордың аналогы болып табылатын электронды модуль, әдетте, тұрақты Қозғалтқыштар мен қадамдық қозғалтқыштарды қуаттандыру үшін қолданылады.
Реле модулі		Реле-бұл электр тізбектерін мүлдем басқа параметрлермен біріктіруге мүмкіндік беретін шлюз.

Роботты басқару ардуино платасына жазылған кодтан басталады. Коддта жазылған командаларды орындай отырып робот қозғалысқа келеді. Смартфонға орнатылған бағдарлама арқылы роботтағы блютуз модульге ақпарат жибере аламыз.



Сурет 2. Роботтың принципиалды сұлбасы

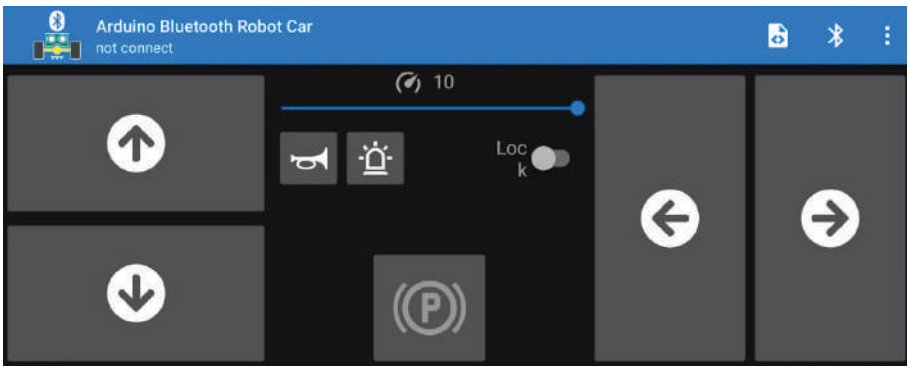
Блютуз модуль келген ақпаратты ардуино арқылы өңдей отырып, драйвер мен релеге сигнал береді. Драйвер өзінің кірістері арқылы ақпаратты алған кезде, маторларды қозғалысқа алып келеді де, роботты бізге керек бағытқа бағыттайды. Реле сигнал алған кезде сорғыны іске қосады, ал сорғы өзінің кезегінде зарарсыздандырушы сұйықтықты шашуды бастайды. Айтылып өткен компоненттердің барлығы ардуиноның макеттік платасының көмегімен жалғанған болатын (3.1 сурет). Роботтың принципиалды сұлбасынан бөлек EasyEDA бағдарламасында функционалды сұлбасы сызылған (3.2 сурет).



Сурет 3. Роботтың функционалды сұлбасы

Дезинфекциялаушы роботтың болашақ моделін сызып алған соң, жаңа құрылғыны ардуиноның макеттік платасында жинауды бастаймыз. Роботты смартфон арқылы басқаруды бастау үшін арнайы қосымшаны* жүктейміз. Смартфондағы қосымшаның көмегімен (сурет 4) жинаған роботтың жұмыс жасап тұрғанын тексере аламыз. Барлық дайынды жұмыстарын бітірген соң, роботты дезинфекциялау жұмыстарында пайдалануды бастай аламыз.

Дезинфекциялау жұмыстарын жүргізе бастағанда, зарарсыздандырушы сұйықтықты шашатын шашырытқыштар артқа бағытталғанын байқайсыздар. Зарарсыздандырушы сұйықтық құрамында химиялық ерітінділер болғандықтан дезинфекциялаушы роботтың корпусына зиян келтірмеу үшін жасалған.

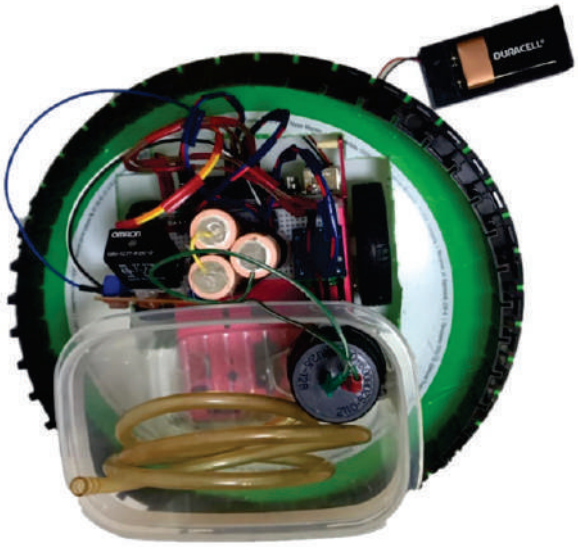


Сурет 4. Смартфондағы басқарушы бағдарлама



Сурет 5. Дезинфектордың сыртқы көрінісі

Қолдану қолайлығына байланысты 2 түрлі корпус жасалынды (сурет 5). Бірінші нұсқасында зарарсыздандырушы сұйықтық көбірек сиятындай жасалған балатын. Сонын арқасынжа роботтың жұмыс жасау уақыты үлкейтілген болатын. Екінші нұсқасы қол жетімді емес жерлерді дезинфекциялауға мүмкіндік беретін шағын көлемде жасап шыгарылды. Ек нұсқада да су резервуарынын көлемі мен корпустың артықшылықтарын санамағанда ешқандай айырмашылық жок (сурет 6). Сол себепті резервуар мен корпусты ауыстыра отырп біз екі жағдайда да дезинфекторды қолдана аламыз. Роботтың корпусында тағы да біршама бос орын қалғандықтан, болашақта ультрафиолет шамдары мен айналаны бақылау камерасын қосуға болады.



Сурет 6. Дезинфектордың ішкі көрінісі

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Ф. Андерс, Вирусы. Откуда они берутся, как передаются людям и что может защитить от них, пер. с англ., Жиганова В. В. 2010. -110с.

[2] М. Майкл, У. Ник, Д. Брайан, Большая книга рецептов 2021 -467с.

[3] О. Е. Юрьевна, К. И. Владимировна, Г. С. Валерьевна, Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании 2017. -162с.

Проектирование и разработка дезинфицирующего робота

Б. Малдыбай, Н.А.Баянбай, Л. Базарбай

Аннотация. Главная цель статьи-создание робота-машины для дезинфекции с дистанционным управлением. Изучив работу приложения LADAR, рассмотрим, какие изменения можно внести на рынок автокомбинатов. Какое прикосновение приносит приложение LADAR к дезинфицирующему роботу. Получение 3dкарты с помощью приложения. Анализ того, какие изменения могут внести в дезинфекционные работы автаномные роботы.

Сделать дезинфекционный робот простым в использовании, выполняя аналитические работы. И, реализуя то же требование, держать цену робота-дезинфицирующего средства в доступе к людям. Для сохранения гибкости использования робота-дезинфектора, предпочтительный дополнительный выбор для дистанционного управления. При использовании различных приложений для управления Блютуз и дезинфицирующего робота, блютуз должен быть выбран в дополнение, обеспечивающее быстрое и бесперебойное подключение к модулю.

Ключевые слова: автономный робот, дезинфекция, радар, пространство

Development and design of the disinfector robot

B. Maldybay , N.A.Bayanbay , L. Bazarbay

Abstract. The main purpose of the article is to create a robot disinfection machine with remote control. Having studied the operation of the LADAR application, let's consider what changes can be made to the autocombination market. What a touch the LADAR app brings to sanitizing work. Getting a 3d map using the app. Analysis of what changes autonomous robots can make to disinfection work.

Make the disinfection robot easy to use by performing analytical work. And, realizing the same requirement, to keep the price of a robot disinfectant in access to people. In order to maintain the flexibility of using the disinfection robot, an additional choice for remote control is preferred. When using various Bluetooth control and sanitizer applications, Bluetooth should be selected in addition to providing a fast and uninterrupted connection to the module.

Keywords: Autonomous robot, disinfection, radar, ambient space

AUTOMATIC DESCRIPTION OF IMAGE CONTENT

U. Ramazanov
Kazakh British Technical University, Almaty, Kazakhstan
u_ramazanov@kbtu.kz

Abstract. Automatic description of image content is a fundamental problem in artificial intelligence that links computer vision and natural language processing. We developed a program that describes the image to people with vision problems. Our project was based on the findings of previous works described in the literature review section, especially the Merge Model Architecture, developed by M.Tanti, et al. We implemented our model based on this architecture. The model consists of 3 layers: Image Feature Extraction, in which we utilized pretrained VGG-16 model. Word Embedding layer, which handles text description preprocessing and vocabulary creation. And Decoder layer, which merges the output from previous 2 layers and generates a new sequence of words. We also developed a new approach for loading large datasets into memory. This approach enabled us to achieve 0.535579 on the BLUE-1 score.

Keywords: image caption generation, image description, image to text, computer vision, natural language processing, text preprocessing, sequence to sequence, vgg, bleu.

Introduction

Visually impaired people use the Internet every day to surf, read and write emails. What can happen if some person, who suffers from color blindness, cannot understand what is drawn in the picture, because it merges with the background? Inaccessibility equals an exception. This person not only misses the information offered by this site, but also the site owners lose a potential client, a subscriber. Visually impaired users do not have to adapt their behavior to effectively achieve their goals.

It is estimated that around 285 million people worldwide are visually impaired: 39 million are blind and 246 million are visually impaired. People diagnosed with low vision can see colors but struggle with poor visual acuity (blurred vision), tunnel vision (seeing only the middle of the visual field), loss of central field (seeing only the edges of the visual field), or blurred vision.

Those with visual impairment beyond the range of diagnosed low vision are considered blind. Blindness, by definition, is a significant irreversible loss of vision in both eyes. This does not always imply complete darkness, but the visual impairment is significant enough that the person cannot function without personal or technical assistance due to extreme loss of visual acuity.[1]

The goal of this research is helping a visually impaired segment of the population to be able to understand what is shown in the picture that a person took on a phone camera, for example, when crossing a pedestrian crossing, filming a traffic light or road sign. We have developed a project that will help people, suffering from color blindness, to determine what is drawn in the image. In order to achieve this, we have taught the program to understand what is shown in the picture and return it's textual representation. Then, using accessibility instruments, the text could be converted to speech.

Literature review

O.Vinyals et al [2] presented a model that can describe an image by creating natural sentences. It is a generative model that is based on a deep recurrent architecture. The model is trained to maximize the probability of suggesting the target description given the training image.

Experiments with multiple datasets show the accuracy of the model and therefore the fluency of the language it learns solely from image descriptions. Their model is often accurate enough that they test both qualitatively and quantitatively. For illustration, while the current BLEU-1 score on the Pascal dataset is 25, their approach yields 59, compared to human scores of around 69. The authors also show BLEU-1 improvements on Flickr30k dataset from 56 to 66 and on the SBU dataset from 19 to 28 .[3]

K.Xu et al [4] presented an attention-based model that automatically learns to describe the content of images. The authors described how they were able to train this model deterministically using standard backpropagation methods and stochastically by maximizing the variational lower bound. They also showed through visualization how a model can automatically learn to fix its eyes

on meaningful objects by generating the appropriate words in the output sequence. The authors tested attention usage with state-of-the-art performance on three test datasets: Flickr8k, Flickr30k, and MS COCO dataset [5].

R.Bernard et al [6], classified the existing approaches to automatically create descriptions from natural images, based on how they conceptualize this problem, namely, models that consider the description either as a generation problem or as a visual search problem or multimodal representative space. They conducted a detailed review of existing models, highlighting their advantages and disadvantages. In addition, they gave an overview of the reference image datasets and evaluation measures that have been developed to evaluate the quality of machine image descriptions. Finally, the authors extrapolated future directions in the field of automatic generation of image descriptions.

M.Tanti et al [7] described in their work, when a recurrent neural network (RNN) [8] language model is used to generate captions, image information can be transferred to the neural network either by directly including it in the RNN - conditioning the language model by "injecting" image features, - or in the layer following the RNN - determines the language model by "merging" the features of the image. Although both variants are attested in the literature, there is as yet no systematic comparison between them. The authors empirically show that the use of one or another architecture does not significantly degrade performance.

The merge architecture has practical advantages because merge conditionality allows the size of the hidden RNN state vector to be reduced by up to four times. Their results show that visual and linguistic modalities for creating titles do not need to be jointly encoded by RNNs, as this results in large, memory-intensive models with little tangible performance benefit.

Methodology

A. Dataset

For the model to be able to generate text descriptions from images it has never seen, it needs to learn first how to do so. Flick8k dataset, provided by the University of Illinois [9], could be a good fit for these purposes. It contains 8 thousand images, divided into training, development and testing datasets, where each image is mapped to 5 textual descriptions.

B. Image Feature Extraction

To be able to extract important features from a photo, we need to develop a deep convolutional neural network. The network would be trained on image dataset, and extract salient features, in a form of fixed size vector. But this approach would require heavy duty GPU machines, for the model to be properly trained. Luckily for us, folks from Oxford Vision Geometry Group developed a state of the art model called VGG [10]. We have used this pretrained model to interpret the content of the images. Another perk of this approach is that it is provided by Keras framework by default.

But there are also downsides of this approach. It is a huge model, and whenever we would change the configurations of our model, we would have to run every image from the dataset through it. This takes approximately an hour on an average machine. In order to optimize this, we decided to precompute the features using VGG and save them to a file. Whenever we need a representation of some image in the dataset, we load it from the saved file into our model. This makes the model load faster and use less memory.

Because we are not interested in classification of images, but only their internal representation, we removed the model's last layer. This gave us the Image Features, which is a 1 dimensional vector of 4k elements in it.

C. Text Descriptions Preprocessing

The dataset provides several text descriptions for each image. In order to reduce the size of the vocabulary we would work with, we need to preprocess the text. The smaller vocabulary would reduce the time needed for the model to train. These are the steps each description would go through:

- Lemmatize (i.e. leave only stem of the word)
- Convert the words into lowercase

- Remove all of the punctuation
- Leave only words of length > 1, and remove stopwords(e.g. a, an, the etc)
- Remove numericals

For the model to understand the text descriptions, we need to convert them to a number representation i.e. encode them. Keras provides a Tokenizer class, which will enable us to convert descriptions to sequences.

D. Encoding

We wrote a function that, given a tokenizer, a maximum sequence length, and a dictionary of all descriptions and photos, converts the data into I/O data pairs for model training. The model has two input arrays, one for photos and one for encoded text. The output will be generated next word in the sequence.

The model would generate new descriptions one word at a time, i.e. a previously generated sequence would be given to the model as an input. Thus the model would need to know the start and the end of the sequence. We would add “startseq”(at the beginning) and “endseq”(at the end) tokens to each description for this purpose.

X1,	X2 (text sequence),	y (word)
photo	startseq,	little
photo	startseq, little,	girl
photo	startseq, little, girl,	running
photo	startseq, little, girl, running,	in
photo	startseq, little, girl, running, in,	field
photo	startseq, little, girl, running, in, field,	endseq

Fig. 2. Sequences generation scheme

First we need to split every description into separate words. Then, during the first run we will feed the “startseq” token + the first word + image features(for a particular photo, which we extracted earlier via VGG) to our model, which will predict the next word in the sequence. This prediction is based on the probability distribution of all words in our vocabulary, we generated in the previous section. In the next run, we will add generated word to previous sequence and feed them to the model to predict the next word, and so on, until we reach the “endseq” token.

This is how we will train our model.

E. Model

For an implementation of the model, we followed the Merge Model architecture, presented by Marc Tanti, et al. in 2017 [11]. The model consists of 3 main parts: Image Feature Extractor, Encoder, Decoder.

A pretrained VGG-16 is used to extract the Image Features. These features are the input of the model. Encoder - is a word embedding layer, that is used for handling the text descriptions. It is then followed by the LSTM layer. In the Decoder part we combine the results from the first 2 layers, Image Extraction and Encoder, and feed them to a Dense layer, which in turn outputs to another Dense layer which makes a softmax prediction of the next word in the sequence.

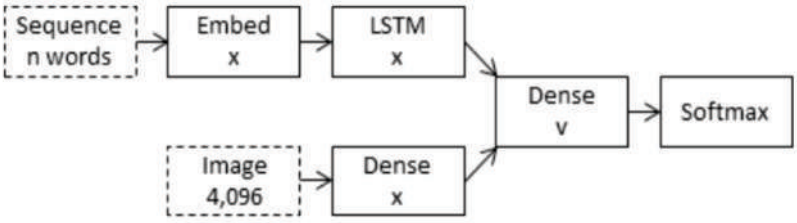


Fig. 4. Merge Model Architecture

Experiment

At the beginning of the training part, we thought we would load all images and text descriptions at once. We added checkpoints at the end of every epoch and saved the whole model to a file. And when the training ended, we selected the model with the lowest loss. We didn't have a machine with a GPU and were training our model on free instances of Google Colab. The RAM of the Colab would quickly overload by the amount of data, and the program would just crash after a little while, outputting "Memory error" message to the screen.

After a little research, we came up with 2 solutions to the problem. Since Collab Pro isn't available in Kazakhstan, the first idea was to buy some credits on AWS EC2 and run our program on distributed instances with 64 GB of RAM. But then we realized it was quite expensive.

Second option was to divide the data into batches and progressively load it into memory of free Collab instances. First we needed to implement a batch generator function that we would assign to Keras' fit_generator() function. Now, instead of running through the whole dataset of images at once at each epoch, the model would run through several batches of data, and the weights would be updated at the end of each batch.

Generator function creates one batch of data at a time. Keras' default batch size is 32 samples. The average size of descriptions is 10 words. Which means 1 photo requires 10 samples. So for each batch we included about 3 images. If the development dataset contains about 7000 images, this means every epoch comprises of 70 000 batches (7000 images * 10 words per description).

The Generator function inputs an image and it's description and outputs a generated one hot encoded word. We then would call this function recursively until we reach the "endseq" token. The result is a generated sequence of words that describe an image. [12]

Using this approach the RAM would only keep one image worth of data, instead of the whole dataset. Training one epoch took about 35-40 minutes on average. 10 epochs finished in about 6 hours.

Evaluation

After the training was over, we evaluated our model on the testing dataset. We went through the same drill as before with a training dataset. We generated descriptions for testing dataset photos and then evaluated the model against actual descriptions using the corpus BLEU score. BLEU summarizes how close is the actual vs predicted description [13]. A perfect match is 1.0, and the total mismatch is 0.0. Our best model gave such results:

```
BLEU-1:0.535579
BLEU-2:0.283524
BLEU-3:0.190393
BLEU-4:0.084330
```

Fig. 5. BLEU score results

Results

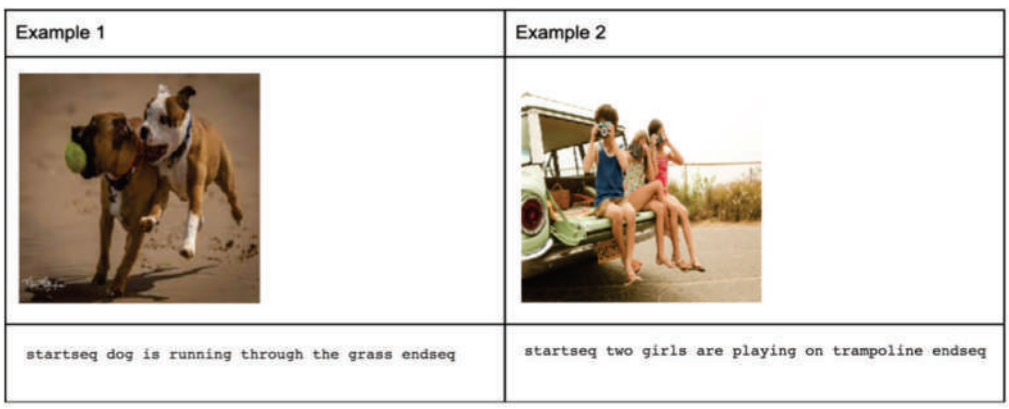


Fig. 6. Example of generated image descriptions

As we can in the first example, we provided a picture of “2 dogs running on a sand” and the model's output was “a dog is running through the grass”. The model recognized a running dog in a picture, but failed to describe the other dog. Maybe because it was looking sideways, facing the other direction.

In a second example, the model identified 2 girls in a picture, but failed in describing their action. It also didn’t recognize the 3rd person in it.

We can see that the results are not very accurate, but the model identifies the overall picture. This is mostly due to the fact that we didn’t train the model properly due to the lack of infrastructure. We also used a small vocabulary to optimize the performance and not overload the memory. A larger pretrained model (e.g. Inception) for Image Feature Extraction could be used instead of a smaller VGG-16 for a better performance.

Conclusion

The goal of this project was to make the program be able to describe an image. By doing so we would develop an application for people with vision problems and disablities, that would describe to them the situation that is happening in a picture.

In this work we developed a model that can extract image features, preprocess the text descriptions and develop a vocabulary it can learn from, encode and generate new sequences of words based on preceding sequence of image and descriptions. We also utilized the Merge Model Architecture to develop our model.

During the training phase we faced the problem of memory overflow. For which we developed a new method that utilizes batch generation technique. Instead of training the model on the whole dataset we divided the data into batches. This enabled us to train on small RAM GPUs.

The results were not perfect, but we mentioned the reasons. The model gave the overall idea of what was happening in the picture, which was our main goal. The excluded details can be fixed by tweaking the hyperparameters and training our model on a proper GPU machine, like AWS EC2 instances with 64gb RAM.

After this, we could build a full Machine Learning pipeline on Docker Instance and run it on Kubernetes. By providing an API we could connect to it via mobile application, which the User would use to take and upload a picture to our service. Then the service would send back the description of that image. Using the iPhone's Accessibility instruments, the app could read the description to the user.

REFERENCES

1. American Foundation for the Blind, Low Vision and Legal Blindness Terms and Descriptions. 2015. https://www.afb.org/blindness-and-low-vision/eye-conditions/low-vision-and-legal-blindness-terms-and-descriptions.

2. O.Vinyals, A.Toshev, S.Bengio and D.Erhan, Show and Tell: A Neural Image Caption Generator. 2014. https://arxiv.org/pdf/1411.4555.pdf.

3. V.Ordonez, G.Kulkarni and T.Berg. Im2Text: Describing Images Using 1 Million Captioned Photographs. Neural Information Processing Systems(NIPS), 2011. https://proceedings.neurips.cc/paper/2011/file/5dd9db5e033da9c6fb5ba83c7a7ebea9-Paper.pdf.

4. K.Xu, J.Ba, R.Kiros, K.Cho, A.Courville, R.Salakhutdinov, R.Zemel and Y.Bengio, Show, Attend and Tell: Neural Image Caption Generation with Visual Attention, 2016, https://arxiv.org/pdf/1502.03044.pdf.

5. T.-Y. Lin, M. Maire, S. Belongie, J. Hays, P. Perona, D. Ramanan, P. Dollar, and C. L. Zitnick. Microsoft COCO: Common objects in context. 2014. arXiv:1405.0312.

6. R.Bernardi, R.Cakici, D.Elliott, A.Erdem, E.Erdem, N.Ikizler-Cinbis, F.Keller, A.Muscat and B.Plank, Automatic Description Generation from Images: A Survey of Models, Datasets, and Evaluation Measures, 2017, https://arxiv.org/pdf/1601.03896.pdf.

7. M.Tanti, A.Gatt and K.Camilleri, Where to put the Image in an Image Caption Generator, 2018, https://arxiv.org/pdf/1703.09137.pdf.

8. J. Mao, W. Xu, Y. Yang, J. Wang, and A. Yuille. Explain images with multimodal recurrent neural networks. 2014. https://arxiv.org/pdf/1410.1090.pdf.

9. University of Illinois, Department of Computer Science, Flickr8k, https://forms.illinois.edu/sec/1713398.

10. K. Simonyan and A. Zisserman, Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition, International Conference on Learning Representations, 2015, https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/publications/2015/Simonyan15/.

11. M.Tanti, A.Gatt and K.Camilleri, What is the Role of Recurrent Neural Networks (RNNs) in an Image Caption Generator, 2017, https://arxiv.org/abs/1708.02043.

12. K. Cho, B. van Merrienboer, C. Gulcehre, F. Bougares, H. Schwenk, and Y. Bengio. Learning phrase representations using RNN encoder-decoder for statistical machine translation. In EMNLP. 2014. https://arxiv.org/abs/1406.1078.

13. K.Papineni, S.Roukos, T.Ward and W.Zhu, BLEU: a Method for Automatic Evaluation of Machine Translation, 2002, https://aclanthology.org/P02-1040.pdf.

Сурет мазмұнын автоматты сипаттау

Рамазанов У.

Аңдатпа. Кескін мазмұнын автоматты түрде сипаттау – компьютерлік көру мен табиғи тілді өңдеуді байланыстыратын жасанды интеллекттің негізгі мәселесі. Біз көру проблемалары бар адамдарға суретті сипаттайтын бағдарлама жасадық. Біздің жоба әдебиеттерді шолу бөлімінде сипатталған алдыңғы жұмыстардың нәтижелеріне, әсіресе M.Танти және т.б. әзірлеген Біріктіру моделінің архитектурасына негізделген. Біз өз моделімізді осы архитектура негізінде іске асырдық. Модель 3 қабаттан тұрады: кескін мүмкіндігін шығару, онда біз алдын ала дайындалған VGG-16 үлгісін қолдандық. Мәтінді сипаттауды алдын ала өңдеуді және сөздік қорды құруды өңдейтін сөз ендіру қабаты. Алдыңғы 2 қабаттың шығысын біріктіретін және сөздердің жаңа тізбегін жасайтын декодер қабаты. Біз сондай-ақ жадқа үлкен деректер жиынын жүктеудің жаңа тәсілін әзірледік. Бұл тәсіл бізге BLUE-1 ұпайы бойынша 0,535579-ға жетуге мүмкіндік берді.

Негізгі сөздер. сурет тақырыбын құру, суретті сипаттау, кескінді мәтінге түрлендіру, компьютерлік көру, табиғи тілді өңдеу, мәтінді алдын ала өңдеу, дәйекті түрлендіру, vgg, bleu.

Автоматическое описание содержимого изображения

Рамазанов У.

Аннотация. Автоматическое описание содержимого изображения является фундаментальной проблемой искусственного интеллекта, которая связывает компьютерное зрение и обработку естественного языка. Мы разработали программу, описывающую изображение людям с проблемами зрения. Наш проект был основан на выводах предыдущих работ, описанных в разделе обзора литературы, особенно на архитектуре модели слияния, разработанной M.Tanti, et al. Мы реализовали нашу модель на основе этой архитектуры. Модель состоит из 3 слоев: Извлечение признаков изображения, в котором мы использовали предварительно обученную модель VGG-16. Слой word embedding, который выполняет предварительную обработку текстового описания и создание словаря. И слой декодера, который объединяет выходные данные двух предыдущих слоев и генерирует новую последовательность слов. Мы также разработали новый подход для загрузки больших наборов данных в память. Такой подход позволил нам получить 0,535579 по шкале BLUE-1.

Ключевые слова. генерация подписи к изображению, описание изображения, преобразование изображения в текст, компьютерное зрение, обработка естественного языка, предварительная обработка текста, последовательное преобразование, vgg, bleu.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.С.Сайфоллина
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Нур-Султан
arailym.saifollina@mail.ru

Аннотация. В данной статье проводился анализ истории высотного строительства в Казахстане, и выявлены основные тенденции в формирования высотных зданий. Рассмотрен вопрос почему возрастает строительство высотных зданий, что они требует при эксплуатации, какие ресурсы, и как высотное здание влияет на время эвакуации людей. Высотные здания как объект многофункционального назначаения. Почему пожар является одним из наиболее частой чрезвычайной ситуацией в высотных зданиях. Также были рассмотрены мобильные технологий разработанные в Казахстане и в России, которые могут помочь человеку при чрезвычайных ситуациях, определены преимущества данных приложений. Статистика использования мобильных технологий молодым поколением.

В результате анализа был приведен довод почему необходимо дальнейшее рассмотрение информационных технологий для повышения эффективности управления эвакуацией людей из высотных здний при пожаре.

Ключевые слова.
Высотное строительство, высотные здания, пожар, эвакуация, информационные технологий, мобильное приложение.

История высотного строительства Казахстана до настоящего времени подробно не изучалась. В основном в материалах рассматриваются проблемы высотных зданий с точки зрения их инженерной устойчивости. При анализе построения высотных зданий, были выявлены следующие тенденции ее формирования:

- учет природно-климатических условий местности;
- учет влияния конструктивной устойчивости к ветровым и сейсмическим нагрузкам;
- рассматривание высотного здания как многофункционального объекта, позволяющих решать многие градостроительные, архитектурно-строительные и социально-экономические задачи;
- строительство высотных зданий как способ продвижения бренда компаний-застройщиков.

В последние годы возрастает строительство высотных зданий, это связано с тем, что данные высотные зданий решают комплекс задач исходя из особенности места застройки и градостроительных условий. Такие высотные здания могут включать в себя офисные помещения, бизнес-центры, рестораны, супермаркеты, аптеки, выставочные залы и смотровые площадки, отели. Также общая площадь этих зданий так же постоянно возрастает, соответственно и возрастает количество пребывающих в нем людей. Поэтому высотное здание требует значительных ресурсов при эксплуатации, для содержания в исправном состоянии систем коммуникаций, противопожарной защиты, эвакуации людей в экстремальных случаях, оптимизации энергопотребления ресурсов и др. В настоящее время по статистике наиболее частой чрезвычайной ситуацией в высотных зданиях является пожар, так как при пожаре лестничные клетки таких зданий очень быстро задымляются на всю высоту, а механические лестницы в гарнизонах пожарной охраны позволяют осуществлять спасение людей, в основном высоты не более 30 метров.

В связи с этим принимает актуальность использование информационных технологий при эвакуации людей при пожаре из высотных зданий. В современном мире невозможно представить жизнь без информационных технологий, они выполняют особую роль в нашей жизни и применяются во всех сферах жизни человечества. Несмотря на то, что информационных технологий решают сложные задачи, их интерфейс удобен и понятен при

использовании. Данные приложения приобретают особую практическую значимость в целях повышения эффективности эвакуации людей при чрезвычайных ситуациях.

Каким же образом мобильные технологии помогают при эвакуации и повышают эффективность?

Анализируя опыт российских разработчиков, можно привести пример мобильного приложения «Мобильный спасатель» (см. рисунок 1), который был разработан С.Н.Терехином и на данный момент используется МЧС России. Основой целью данного приложения является ускорение процесса информирования о людях, которые попали в чрезвычайной ситуацию.

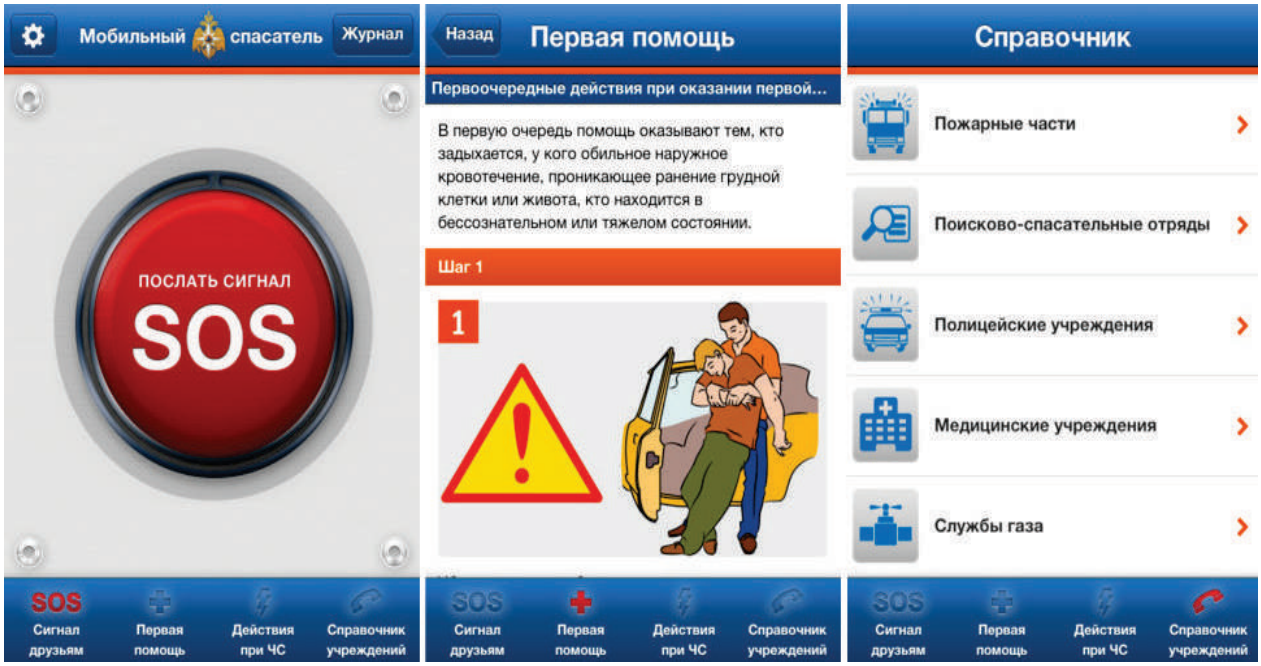


Рисунок 1 – Приложение «Мобильный спасатель»

Приложение «Мобильный спасатель» позволяет:

- позвонить в службу спасения с помощью одной кнопки;
- при нажатии кнопки, сообщить региональной службе, а также экстренным контактам телефона о местонахождении и номере телефона пользователя;
- получить информацию о оказании первой медицинской помощи;
- получить информацию о правилах поведения в различных чрезвычайных ситуациях;
- найти ближайшую службу экстренного реагирования.

Из Казахстанского опыта было представлено мобильное приложение «Inhelp» на четверьте финала национального конкурса «StartupBolashak – менің арманым» курсантом Кокшетауского технического университета по ЧС Адилетом Серик.

Целью создания приложения «Inhelp» является передача знаний людям о пожарной безопасности. Информация в данном приложении представляется в формате фото, видео, аудио, текста. Также приложение может работать в офлайн режиме, что является преимуществом. Приложение «Inhelp» позволяет:

- набрать номера экстренных служб в офлайн режиме;
- посмотреть пособие об алгоритме действий людей при пожаре;
- посмотреть пособие по оказанию первой медицинской помощи;
- посмотреть более двух тысяч генеральных планов всех общественных зданий по всему Казахстану, в том числе генпланы торговых центров, учебных заведений, больниц, поликлиник.

Также в Казахстане был в разработке мобильное приложение «Darmen», который реализован ТОО «I2NIK» в рамках концепции «умного» города Алматы и станет альтернативой sms-сообщениям от службы 112. Через данное приложение, население смогут

получать уведомления о чрезвычайных ситуациях. Для разработки такого приложения был изучен опыт оповещения населения через мобильное приложение в Японии и США.

Приложение «Darmen» позволяет:

- массово информировать населения об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуациях Алматы (в том числе штормовых предупреждений).

- оповещать население о предстоящих землетрясениях.

Исходя из анализа опыта разработки мобильных приложений зарубежных и казахстанских, можно сказать, что такие приложения могут помочь человеку при пожаре или же повысить эффективность управления эвакуации людей из высотных зданий, так как им современный человек доверяет больше чем окружающим. В особенности это касается молодого поколения, которые используют телефон во всех сферах своей повседневной жизни. По статистике более 85% аудитории молодого поколения используют телефон для получения информации.

Данное направление является значимым и требует дальнейшего рассмотрения, особенно с учетом развития в стране строительства высотных зданий с массовым пребыванием людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-I «О пожарной безопасности».

2. « СП РК 2.02-101-2014. Свод правил. Пожарная безопасность зданий и сооружений».

3. Родичев А.Ю. Модели и методы совершенствования системы управления эвакуацией людей из высотных зданий: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.– Санкт-Петербург, 2011. –22с.

4. Ronchi E., Nilsson D. Fire evacuation in high-rise buildings: a review of human behaviour and modelling research// Fire Science Reviews – 2013. –2(7).

5. Қалижанова А., Қозбакова А. *Эвакуациялаудың математикалық және компьютерлік модельдері. Монография.* ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ «Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты». – Алматы, 2017.–205с.

6. Терехин С.Н., Баринов С.П., Синещук Ю.И. Построение навигационной системы на базе псевдоспутников при решении задач управления аварийно-спасательными формированиями МЧС России при возникновении чрезвычайных ситуаций // Электронный научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» –2011. – 3.

7. Терехин С.Н. Методы повышения значений характеристик навигационных систем на базе псевдоспутников при определении местоположения подразделений пожарной охраны МЧС России в закрытых помещениях зданий и сооружений // Научный интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» – 2011. – 4.

8. Терехин С.Н., Балов А.В., Филиппов А.Г. Требования к параметрам сигнала систем позиционирования подразделений пожарной охраны МЧС России при проведении операций в закрытых помещениях зданий и сооружений // Надзорная деятельность и судебная экспертиза – 2011. –2.

Ақпараттық технологиялар негізінде өрт кезінде көпқабатты үйлерден адамдарды эвакуациялауды басқару тиімділігін арттыру

Сайфоллина А.С

Аңдатпа. Бұл мақалада Қазақстандағы биіктік құрылысының тарихына талдау жүргізілді және биік ғимараттарды қалыптастырудың негізгі үрдістері анықталды. Биік ғимараттардың құрылысы неге артып келеді, олар пайдалану кезінде не талап етеді, қандай ресурстар және биік ғимарат адамдарды эвакуациялау уақытына қалай әсер етеді деген мәселе қаралды. Көпфункционалды нысан ретінде биік ғимараттар. Неліктен өрт биік ғимараттарда жиі кездесетін төтенше жағдайдың бірі болып табылады. Сондай-ақ, төтенше жағдайлар кезінде адамға көмектесе алатын Қазақстанда және Ресейде әзірленген мобильді технологиялар қарастырылды, осы қосымшалардың артықшылықтары айқындалды. Жас ұрпақтың мобильді технологияларды пайдалану статистикасы.

Талдау нәтижесінде өрт кезінде биік ғимараттардан адамдарды эвакуациялауды басқарудың тиімділігін арттыру үшін ақпараттық технологияларды одан әрі қарастыру қажет екендігі дәлелденді.

Негізгі сөздер. Көп қабатты құрылыс, көп қабатты үйлер, өрт, эвакуация, ақпараттық технология, мобильді қосымша.

Improving the efficiency of managing the evacuation of people from high-rise buildings in case of fire based on information technology

A.S. Saifollina

Abstract. This article analyzes the history of high-rise construction in Kazakhstan, and identifies the main trends in the formation of high-rise buildings. The question of why the construction of high-rise buildings is increasing, what they require during operation, what resources, and how a high-rise building affects the evacuation time of people is considered. High-rise buildings as a multifunctional object. Why fire is one of the most frequent emergencies in high-rise buildings. Mobile technologies developed in Kazakhstan and Russia that can help a person in emergency situations were also considered, the advantages of these applications were determined. Statistics on the use of mobile technologies by the younger generation.

As a result of the analysis, an argument was given why further consideration of information technologies is necessary to improve the efficiency of managing the evacuation of people from high-rise buildings in case of fire.

Keywords. High-rise construction, high-rise buildings, fire, evacuation, information technology, mobile application.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ВЕТРО И СОЛНЕЧНО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК (ВЭУ И СЭУ)

Н.С.Сарсенбаев
SatbayevUniversity, Казахстан, г. Алматы
n.sarsenbayev@satbayev.university

Аннотация. В данной работе рассматриваются вопросы совместной работы ветровой и солнечной энергетических установок. В статье обосновано актуальность рассмотренной проблемы. На основе примера применении комбинированной системой энергоснабжения мощностью 40 кВт, реализованный в рамках программы ПРООН произведены обоснования преимущества предлагаемой системы ВИЭ состоящий из ВЭУ и ВСУ. Предлагаемой системе для стабилизации частоты на выходе ветровой установки использован асинхронизированный генератор.

Отмечено что, комбинированное использование ВИЭ состоящий из ВЭУ и ВСУ позволяют повысить качество и бесперебойность электроснабжение автономных потребителей.

Ключевые слова: возобновляемый источник энергии**,** комбинированный источник, ветровая и солнечная энергия, асинхронизированный генератор.

Несмотря на значительный потенциал возобновляемых источников энергии (ВИЭ) таких как, ветровая и солнечная энергия, процент выработки электрической энергии ВИЭ на сегодняшний день в Казахстане не превышает 3% от общего количества [1].

В связи с этим разработка и внедрения новых схемных решений для освоения ВЭИ иисследования их режимов работ являются актуальными проблемами.

В мировой практике существует два подхода к использованию ВИЭ. Первый – большая энергетика, использующая мощные ветро и солнечные энергетические установки (ВЭУ) и (СЭУ) от 100 кВт и малая энергетика, использующая установки малой мощности до 100 кВт.

Перспективы использования ВИЭ в Казахстане определяются наличием соответствующих ветроэнергетических и солнечных ресурсов. Как известно [2], энергетические установки большой мощности работают параллельно с энергосистемой, а малой мощности используется автономно для локальныхмало энергоемких потребителей, в большинстве случаев децентрализованных.

Для автономных, децентрализованных потребителей наиболее рационально использование комбинированных ВИЭ, поскольку оно имеет ряд преимуществ по сравнению с одиночным использованием, а одиночное использование целесообразнее для мощных энергетических установок, когда ВЭУ или СЭУ по отдельности работает в составе общей энергосистемы.

В условиях Казахстана, когда большая часть территории является малозаселенным, а также для обеспечения энергией локальных мало энергоемких потребителей использование комбинированных ВИЭ становится все более актуальным.

Применение комбинированных ВИЭ способствует к снижению метеозависимости, тем самым повышению конкурентоспособности источников энергии на базе возобновляемых источников энергии.

Как известно, основным требованием предъявляемым к ВИЭ является надежное электроснабжение потребителя. Как показывает опыт применения ВИЭ, что использование только одного вида ВИЭ в системах энергоснабжения автономных потребителей не всегда позволяет обеспечить надежное и бесперебойное энергоснабжение из-за физических особенностей самих ВИЭ.

Как правило, энергообеспечение автономного потребителя за счет ВИЭ стараются обеспечить путем комбинации разных видов энергии. В их состав, обычно, входят как энергоустановки на базе ВИЭ, так и дизельные (бензиновые) энергоустановки (ДЭУ, БЭУ), а также разного вида системы аккумуляции энергии.

В качестве примера успешного применения комбинированных ВИЭ в нашей стране, можно указать пилотного проекта комбинированной системой энергоснабжения мощностью

40 кВт, реализованный в рамках программы ПРООН — ферма «Манак баба» в Кызылординской области[4].

Проект был реализован при поддержке Европейского союза в рамках программы ПРООН "Поддержка Казахстана для перехода к модели "зеленой" экономики. В рамках этого проекта построена комбинированная энергетическая установка, состоящая из солнечной и ветряной электростанций, которая преобразует солнечное излучение и энергию ветра в электрическую энергию.

Функциональная схема комбинированной энергетической установки приведена на рисунке 1.

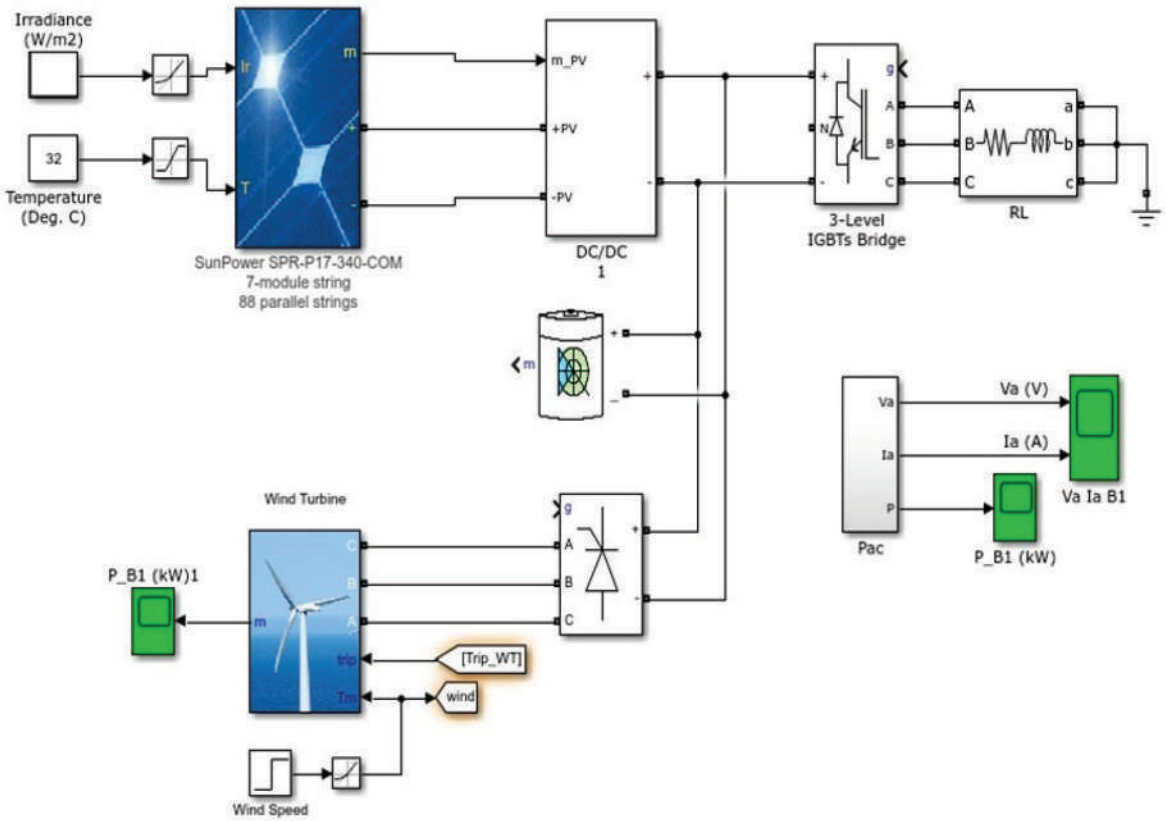


Рисунок 1. Функциональная схема комбинированной энергетической установки

Комбинированное использование ВИЭ состоящий из ВЭУ и ВСУ позволяют повысить качество и бесперебойность электроснабжение, так как, ветровая и солнечная энергия дополняют друг друга, как правило, при пасмурной погоде скорость ветра сильнее, а в солнечные дни - слабее.

Энергия вырабатываемая системой используется для бытового потребления и на нужды фермерского хозяйства.

Ветровой установке установлена система стабилизации частоты “СГ – управляемый выпрямитель (В) – инвертор (И)” (рисунок 2). Такие системы нашли за рубежом широкое применение в ВИЭ.

Такая система стабилизации частоты ВЭУ не смотря на общеизвестные преимущества, не лишена недостатков:

- ветровой установке установлен система синхронный генератор – преобразователь энергии, где мощность управления пропорциональна полной мощности генератора, т.е.

- ТПЧ имеет соизмеримую мощность с мощностью генератора, поэтому система может быть дорогостоящей;

- наличие фильтро-компенсирующих устройств.

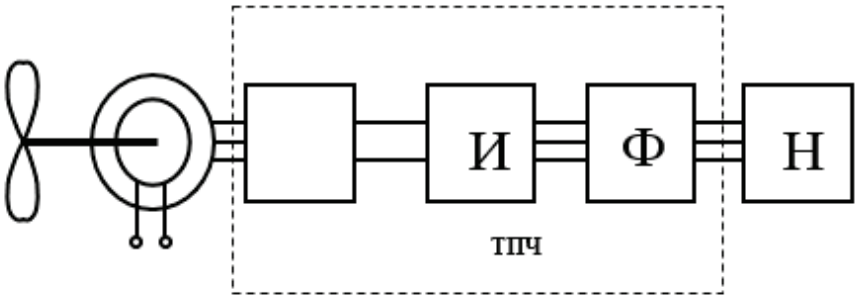


Рисунок 2. Система стабилизации частоты СГ–ТПЧ

Исходя из обзора существующих систем стабилизации частоты предлагаем систему стабилизации с асинхронизированным генератором функциональная схема приведена на рисунке 3.

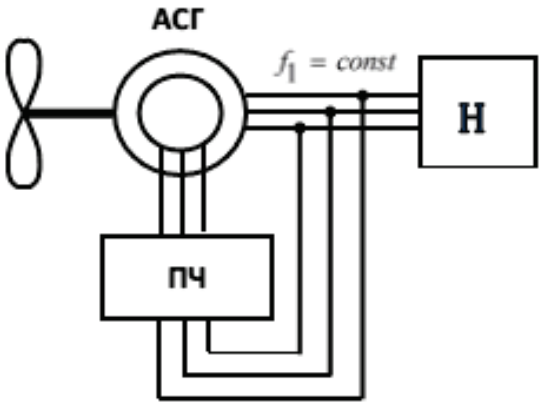


Рисунок 3. Система стабилизации с асинхронизированным генератором (АСГ)

Как известно [5], в АСГ может осуществляться независимое регулирование вторичного напряжения и его частоты и фазы, поэтому представляет интерес зависимость мощности генератора $P = f(U_2)$ при различных законах частотного регулирования со стороны ротора.

Для исследования генератора в установившемся режиме рассмотрим основные уравнения. Электромагнитный момент асинхронизированной машины согласно работе [5] имеет следующий вид:

$$M = \frac{3}{\omega_0}\left\{\begin{array}{l} U_1{}^2\,\dfrac{R_2}{s\cdot z^2} - U_2{}^2\,\dfrac{R_1}{s\cdot z^2} + \\ + \dfrac{U_1 U_2}{s\cdot z^2}\left[x_\kappa \sin\theta - (\dfrac{R_2}{s} - R_1)\cos\theta\right] \end{array}\right\} \quad (1)$$

где: $z^2 = \left(R_1 + \dfrac{R_2'}{s}\right)^2 + x^2{}_k$; $x_k = x_1 + x_2'$.

Если пренебречь активным сопротивлениям статора $R_1 \approx 0$ и составляющим намагничивающего тока $x^2{}_k \approx 0$, что допустимо для двигателей средней и большой мощности, то выражение напряжении на выходе генератора, где параметры ротора приведены к параметрам статора после преобразований примет следующий вид:

$$U_2 = \frac{k\Phi\left(n_1 - n - \frac{\pi}{30} M R_2\right)}{m\, n_1\, cos\theta}, \quad (2)$$

где: m- число фаз; θ – угол между векторами $\dot{U}_1$ и $\dot{U}_2$; R_2 – активное сопротивление цепи ротора.

Как видно из последнего выражения, частота вращения второго двигателя зависит от напряжений U_2, угла -θ и от величины частоты вращения холостого хода - n_1.

Мощность вырабатываемая генератором, без учета потерь в обмотках статора и ротора равен

$$P_{эм} = M_{эм}\Omega, \tag{3}$$

где $\Omega = 2 \cdot \pi \cdot n$.

Как известно, что при частотном регулировании должно соблюдаться условие $\frac{U_2}{s_f}$=const. На рисунке 4 показана зависимость вырабатываемой мощности генератора от законов частотного регулирования при постоянном отношении напряжения к частоте (U_2/s_f).

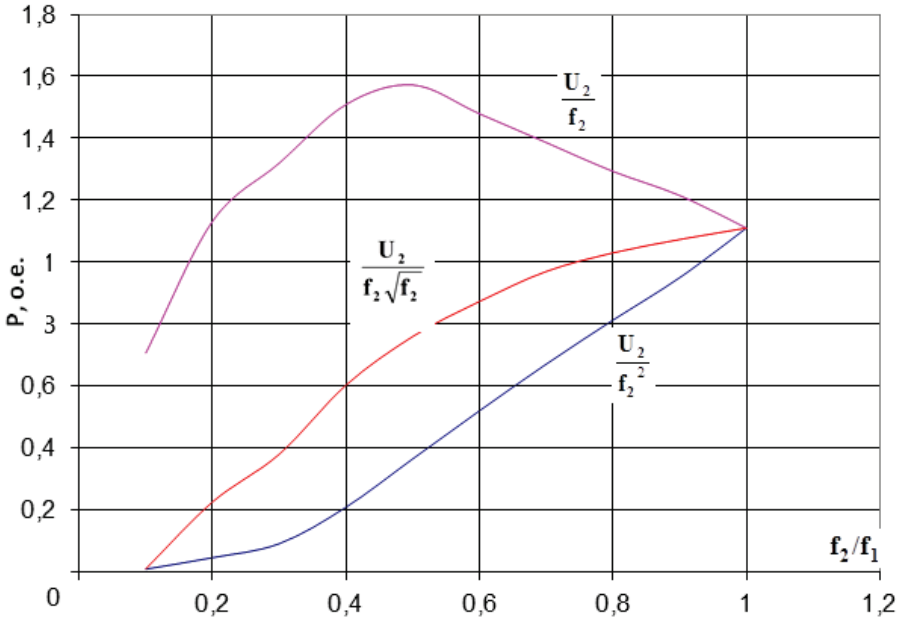


Рисунок 4. Зависимость мощности при частотном регулировании

Как видно из рисунка, при $\frac{U_2}{f_2}$ = const генератор достигает максимума выработки мощности (особенно при диапазоне s_f=f_2/f_1 = 0.3 - 0.8). Это объясняется тем, что на ротор подается такое же напряжение и с такой частотой, что и на статор. Представляет интерес вид характеристики генератора при других законах регулирования.

При законе регулирования $\frac{U_2}{f^2_2}$ = const характеристика получается практический линейной, но генератор имеет низкие значения мощности. Для повышения мощности лучше использовать закон регулирования $\frac{U_2}{f_2\sqrt{f_2}}$ = const (рис. 4).

Как показывают результаты исследовании в АСГ законы частотного регулирования влияют на энергетические показатели генератора.

Применение асинхронизированных генераторов (АСГ) позволяют повысить технико-экономические показатели оборудования, снизить потери, улучшить качество электроэнергии, снизит общую стоимость распределения электроэнергии; оптимального управления

динамическими системами, а также отказаться от установки дополнительных фильтро-компенсирующих устройств.

Использование комбинированных ВИЭ для энергоснабжения автономных потребителей способствует к рациональному использованию локально расположенных объектов малого и среднего бизнеса, повлияет на развития фермерского хозяйства, что может обеспечить хорошую основу для экономической стабильности отдельных регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://kegoc.kz/ru/elektro-energetika
2. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: Учебник. – Новосибирск: Изд–во НГТУ,2007. – 432 с.
3. https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2018-06/v-kyzylordinskoy-oblasti-zapustili-zelenyy-proekt-oazisnogo-orosheniya
4. https://inbusiness.kz/ru/last/zelenyj-proekt-oazisnogo-orosheniya-zapustili-na-yuge-kazah
5. Шакарян Ю.Г.. Асинхронизированные синхронные машины. - М.: Энергоатомиздат, 1984.- 192 с., ил.

Жел және күн энергетикалық құрылғылары негізіндегі біріктірілген энергия көзі

Н.С.Сарсенбаев

Андатпа. Бұл мақалада жел және күн электр станцияларын бірлесіп пайдалану мәселелері талқыланады. Жел турбинасының шығысындағы жиілікті тұрақтандыру үшін асинхрондалған генератор пайдаланылды. Жел турбиналары мен КЭҚ-дан тұратын жаңартылатын энергия көздерін біріктіріп пайдалану автономды тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сапасын және үздіксі зқамтамасыз етілуін жақсартаалатыны атап өтілген.

Негізгі сөздер: біріктірілген энергия көзі, жел және күн энергиясы, асинхрондалған генератор.

Combined energy source
based on wind and solar power plants (wind turbines and solar power plants)

N. Sarsenbaev

Abstract. This paper discusses the issues of joint operation of wind and solar power plants. An asynchronized generator was used to stabilize the frequency at the output of the wind turbine. It is noted that the combined use of renewable energy sources consisting of wind turbines and power plants can improve the quality and uninterrupted power supply of autonomous consumers.

Key words: combined energy source, wind and solar energy, asynchronized generator.

ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ӨНДІРІСТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР

М.Н.Тлеген
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Казахстан
meruert-0202@mail.ru

Аннотация. Көптеген заманауи өндірістік компаниялар тауарлық өнімдерді өндіру процесінде инновациялық технологияларды жиі пайдаланады. Мұндай технологияларды пайдалану өндірістің өсу қарқынын жеделдетуге және бизнестің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы инновациялардың көпшілігі еңбек белсенділігін оңтайландыруға бағытталған. Цехтарды соңғы үлгідегі құрал-жабдықтармен жабдықтау өндірілетін өнімнің сапасын және басқа да сипаттамаларын арттыруға мүмкіндік береді. Өндірісті жаңғыртуға жұмсалған қаражат қысқа мерзімде өзін ақтайды, ал инвестицияның өзі қосымша пайда көзіне айналады. Қазіргі заманғы техника неғұрлым прогрессивті болып табылады және компания стандартты өндіріс факторларын жалдау кезінде дайын өнімнің көлемін ұлғайту үшін оған кейбір түзетулер енгізе алады. Осылайша, біз қолмен жұмыс жасайтын өндіріс процесі немесе капиталды қажет ететін жабдықты пайдалануды неғұрлым тиімді деп есептей аламыз .Бұл мақалада біз жаңа технологияларды қарастырамыз.

Негізгі сөздер. Аддитивтік технологиялар, субтрактивті технологиялар, 3D принтер, компьютерлік жобалау жүйелері, гибридті технологиялар.

Қазіргі заманғы өндірістік технологияларды үш топқа бөлу қабылданған: технологиялардың әрқайсысын қолдану процесінде материалдың қалай түрленетіндігіне байланысты - субтрактивті, формативтік және аддитивтік технологиялар.

Субтрактивті технологияларда (ағылшыннан «subtract» - шегеру) материал бастапқы дайындалған өнімнен алынады.

Формативті (форманы құрайтын) технологияларда материал өз нысанын өзгертеді.

Аддитивті технологияларда, қабат қабатпен бөлшек материалды қосу жолымен қалыптасады.

Субтрактивті технологиялар тобына:

- нүктелеу,
- фрезерлеу,
- бұрғылау,
- қатайту,
- тоқырау,
- тегістеу,
- электр эрозиясы,
- кесу,
- ұзарту,
- бұранда өңдеу және т.б. жатады.

Қалыптастырушы технологиялар тобына:

- құю,
- штампылау,
- созу,
- вакуумдық қалыптастыру және т.б.

Аддитивті технологиялар тобына (3D-баспа):

- экструзиялық мөр (FDM),
- Парақтарды (LOM) кесу және желімдеу,
- стереолитография (SLA),
- сопельдерді (PolyJet) қолдана отырып, фотополимерлеу,
- Ұнтақ материалын байланыстыруға арналған желімді қолдану (Binder Jetting),
- лазерлік пішіндеу (SLS),
- лазерлік балқыту (SLM, EBM, DMLS, DMLM),
- металдың тікелей балқытылуы (DMD).

Басқа бірнешеуін біріктіретін гибридті технологиялар - дәйекті дұрыс қолданатын технологиялар болып табылады. Мысалы: құю технологиясы арналған мастер-модельді жасай отырып, балқытылатын/күйдірілетін модельдерге 3D-мөрмен балқыту/күйдіру.

Қазіргі заманғы өңдеу орталықтарының автоматтандыру деңгейі жоғары түрде жүзеге асырылады. Мысалы, сандық бағдарламалық басқармалары бар станоктарда (ЕБЖ) 10 аспап (фрез, салыстырып тексеру, бұранда кесетін құрал) алдын ала бағдарламаланған алгоритм бойынша бір-бірін автоматты түрде ауыстырып, тақырып дайындаманы өңдеу жылдамдығын едәуір арттыра отырып, бұйымдар алады. Осыған ұқсас 3D баспа саласында мыналарды қамтитын жабдық пайда болды: артық материалды жоюға арналған өңдеу орталығы 3D-басылымнан кейін, сондай-ақ дербес өздігінен қозғалатын модульдер - осылайша 3D басылымның басталуынан бастап барлығын жою сәтіне дейінгі барлық үдеріс қосалқы материалдар толығымен автоматтандырылған 3D принтер. Бар автоматтандырылған жабдық қазірдің өзінде «Ақылды» Фабрикаларды құруға мүмкіндік береді. Болашақты «тілсіз, қағазсыз өндіріс» деп сипаттауға болады.

Жүйелік инженерге (жобалаудың жаңа парадигмасындағы негізгі маманға) экономикалық көрсеткіштерінің мүмкіндіктерін, шектеулерін және бағалауды, қазіргі заманғы өндірістік технологияларды - жаһандық бәсекеге қабілетті өнімді білу қажет[1].

Болашақ фабрикалар үшін 3d басып шығаруды пайдалану перспективалары

3D басып шығару - бұл 3D модельдері деректерден объект құру мақсатында материалды біріктіру процесі, әдетте, есептеу өндірістерінен айырмашылығы, қабатпен қабаттасады ("process of joining materials to make objects from 3D model data, usually layer upon layer, as opposed to subtractive manufacturing technologies»).

Аддитивті технологиялардың синонимдері:

- 3D басып шығару,
- 3D - принтинг,
- аддитивті өндіріс,
- қабатты синтез технологиясы.

3D басып шығару жылдам прототиптеудің синонимі емес екенін ескерген жөн. Бұрын бұл синонимдер болған, өйткені 3D басып шығаруды қолдану арқылы тек көрнекі макеттер және қарапайым функционалды прототиптер алынған. Қазір аддитивті технологиялар сериялық өндіріс үшін де қолданылады, мысалы, медициналық бұйымдарда.

Ағылшын әдебиетінде 3D басып шығаруға қатысты белгіленген термин, бұл "additive manufacturing", ол әдетте толық құру циклын білдіреді, өнімдер-дизайн, тікелей 3D басып шығару және өңдеуден кейінгі (мысалы, фрезерлеу, Жылтырату, тегістеу және т.б.)[2].

Аддитивті технологиялардың 4 негізгі қолданысы бар:

- көрнекі макеттер,
- жабдықтарды (өндіріске арналған қосалқы құрылғыларды)жасау,
- пресс-қалыптарға құюға және ендірмелерге арналған мастер-модельдер,
- функционалды прототиптер,
- сериялық өнімдер.

Қосымша технологиялардың танымал болуының негізгі себептері:

1. бірінші үлгіні өте қысқа мерзімде (1 сағаттан бастап) жасау мүмкіндігі, бұл дәстүрлі технологиялар үшін қол жетімсіз;

2. бірінші үлгіні дайындаудың төмен құны (дәстүрлі технологияларда, мысалы, фрезерлеу, 1 және 10 данадағы бірінші партияның құны шамамен әртүрлі);

3. күрделі геометриялық пішіндегі бұйымдарды жасауға болады - мұндай өнімдер көбінесе топологиялық оңтайландырудың нәтижесі (бұрын ұқсас мұндай өнімдерді жобалауға болатын еді, бірақ дайындауы мүмкін болмады)

4. ішкі арналары бар өнімдерді шығаруға болады-мысалы, пайдалану қажеттілігінсіз ішкі салқындату күрделі бөлшектер ,қосымша түтіктер, клапандар және т. б.

5. дәстүрлі технологиялармен салыстырғанда материалды аз тұтыну (мысалы, егер сіз дайындамадан-параллелепипедтен сақина түріндегі бөлікті фрезерлеу арқылы жасасаңыз, материалдың 90% - дан астамы қырынуға айналады, ал 3D басып шығару кезінде ол сақинаның өзі үшін қанша материал қажет болса, сонша материал алады).

Қазіргі уақытта жоғарылатылған 3D басып шығарудан көптеген үміттер бар екенін есте ұстаған жөн . Бүгінгі таңда 3D принтер "басып шығара алатын "қара жәшік" емес БАҚ-та жиі айтылатын кез-келген нәрсе", бірақ 3D басып шығару мүмкіндіктері артып келеді ,әр ай сайын 3D принтерлердің жаңа модельдері пайда болады (үлкен көлемде автономды, жаңа материалдармен жұмыс істейтін камералар) және жаңа материалдар мен ыстыққа төзімді қорытпаларды және титан мен алюминий қорытпаларын қоса алғанда, басып шығаруға арналған қорытпалар.

Екі трендтің түйіскен жерінде аддитивті технологияларды қолданған дұрыс – бағдарламалық қамтамасыз етуді дамыту тренді және жабдықты дамыту тренді.

Инженерлік бағдарламалық қамтамасыз етуді дамыту осы тәртіппен жүргізілді:

- CAD (Computer-Aided Design) - компьютерлік жобалау жүйелері,
- Cae (Computer-Aided Engineering) – компьютерлік инжиниринг жүйелері,
- HPC (High Performance Computing) – жоғары өнімді есептеу,
- Cao (Computer-Aided Optimization) – компьютерлік оңтайландыру жүйесі[3].

САО-бұл ұзақ уақыт бойы жобалауға болатын бағдарламалық өнімдерді және оңтайландырылған бұйымдарды күрделі геометриялық пішінді, олар мүмкін емес (немесе

өте қымбат) дайындауға міндетті.

Автоматтандырылған жабдықтың дамуы сандық машиналары бар машиналардан болды, аддитивті қондырғыларға,және де оның ішінде қондырғыларға бағдарламалық басқарумен (СББ, CNC), 3D басып шығару және механикалық өңдеуді біріктіреді.

Осы екі трендті – бағдарламалық жүйелерді дамытуды және жабдықтауды -сіз ең жақсы қолдану нәтижесін ала аласыз, яғни аддитивті технологиялар, бұл күрделі геометриялық нысандар.

Аддитивті технологиялар шағын партияларды жасау құнын төмендетуге мүмкіндік береді, өйткені партиядағы бірліктің құны іс жүзінде партияның көлеміне тәуелді емес (бұл тәуелділік айтарлықтай болатын дәстүрлі технологиялардан айырмашылық). Шартты

аддитивті қолдану орынды болатын партия көлемінің эмпирикалық шекарасының технологиясы - бұл 50 дана өнім шығару.

Қосымша технологиялар, сондай-ақ үлгіленген дәстүрлі технологиялар болуы мүмкін. Бұл алдыңғы қатарлы дизайнда модельдеу жүргізілетінін білдіреді ,3D басып шығару өнімдері олар өндіріске жіберілмес бұрын – ақаулар санын азайту үшін тікелей 3D басып шығарумен айналысады.

Осылайша, аддитивті технологиялар өте күрделі бұйымдарды өз класында ең жақсысын жасауға мүмкіндік береді (best-in-class) және қазіргі заманғы жаһандық бәсекеге қабілетті өнім жасау үшін өндірістік технологиялардың жаңа буыны болып табылады.

3D принтерлердің әртүрлі салалардағы жетістіктері

3D басып шығару технологиясы дұрыс қолданылған кезде үлкен жетістіктерге ие. 3D басып шығару қызметтері келесі қызмет салаларында қолданылады:

- Құрылыс. Құрылыс ісінде 3D басып шығару дәстүрлі құрылыс әдістеріне айтарлықтай көмек бола алады. Бұл технология ауыр жұмыс үшін көптеген адамдарды тартуды қажет етпейтіндіктен, құрылыс 3D принтеріне қызмет көрсететін бірнеше операторлар мен шеберлер жеткілікті. Құрылыс бөлшектерін жасау және үйлер салу бойынша алғашқы сәтті тәжірибелер Қытай мен БАӘ-де жүргізілді.
- Электроника. Сандық құрылғыларды өндіруде 3D басып шығару көп уақытты қажет ететін бөлшектерді, чиптерді және аппараттық электрониканы жасау уақытын қысқартады. Атап айтқанда, 3D басып шығару күштері шексіз қызмет ету мерзімі бар графен батареяларының алғашқы үлгілерін жасап жатыр.

- Машина жасау және автомобиль өнеркәсібі. Бұл салада үш өлшемді басып шығарудың көмегімен болашақ қосалқы бөлшектер мен бөлшектердің эксперименттік модельдері жасалады, олар болашақта сапалы өнімдер шығаруға мүмкіндік береді. Бұл үш өлшемді объектіні құру және дайын компьютерлік модельді басып шығару кезінде егжей-тегжейлі зерттеудің арқасында мүмкін болады, ол егжей-тегжейдің жоғары деңгейімен сипатталады.
- Аэроғарыш өнеркәсібі. Осы салада 3D басып шығаруды қолдану кез-келген күрделіліктің инновациялық дизайнын жасау мүмкіндігімен түсіндіріледі. Спутниктердің, зымырандардың және басқа да ғарыш объектілерінің бөлшектері металдан, полимерлерден және ауыр материалдардың басқа түрлерінен басылады.
- Медицина және фармацевтика. Медицинада 3D басып шығару технологиясы өте маңызды. Сондықтан бұл салада ол өте егжей-тегжейлі зерттелуде. 3D-принтердің көмегімен адам ағзаларының прототиптерін, протездерді, сүйек тінінің имплanttарын басып шығаруға болады. Тіпті адам ағзасында жақсы тамыр алатын нақты мүшелерді жасау және басып шығару бойынша алғашқы қадамдар жасалады. Фармацевтика саласында 3D басып шығару негізінен таблеткаларды жасау үшін қолданылады, олар қабылдағаннан кейін белсенді заттарды біртіндеп шығарады.
- Жарнама. Жарнамалық мақсаттар үшін 3D принтерде әртүрлі өнімдердің прототиптері, демонстрациялар мен таратулар басып шығарылады.
- Азық-түлік өнеркәсібі. Азық-түлік 3D принтерлері әсіресе қызықты, өйткені олар сізге таныс өнімдерден жеуге болатын заттарды жасауға мүмкіндік береді. Үш өлшемді басып шығару бірегей әшекейлер мен жоғары бөлшектері бар күрделі көп түсті нысандарды жасауға мүмкіндік береді[4].

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Сергеева О.Ю. «Индустрия 4.0» как механизм формирования «Умного производства» // Нанотехнологии в строительстве. 2018. Т. 10. № 2. С. 100-113. DOI: 10.15828/2075-8545-2018-10-2-100-113;

2. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. М.: Альянс Принт, 2019;

3. Plattform Industrie 4.0. Digital Transformation «Made in Germany». URL: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/201627/10__pi40_diemer_16494.pdf (15.11.2019);

4. Сергеева О.Ю., Шарафиев Р.Г., Исламгулова Р.Г. Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Российская Федерация, Цифровая трансформация как инструмент развития промышленных предприятий XXI века, УДК 65.011.56;

Современные производственные технологии

М. Н. Тлеген

Аннотация. Многие современные производственные компании часто используют инновационные технологии в процессе изготовления товарной продукции. Использование таких технологий позволяет ускорить темпы роста производства и увеличить конкурентоспособность бизнеса. Большинство из современных инноваций направлены на оптимизацию трудовой деятельности. Оснащение цехов новейшим оборудованием позволяет увеличить качество и другие характеристики изготовляемых товаров. Средства, вложенные в модернизацию производства, окупаются в течение короткого временного отрезка, а сами инвестиции становятся дополнительным источником прибыли.Современная техника является более прогрессивной, и компания может внести в нее некоторые коррективы для увеличения объема готовой продукции при найме стандартных факторов производства. Таким образом, мы можем считать использование ручного производственного процесса или капиталоемкого оборудования более эффективным. В данной статье мы предлагаем рассмотреть новые технологии.

Ключевые слова. аддитивные технологии, субтрактивные технологии, 3D-принтер, системы компьютерного проектирования, гибридные технологии.

Modern production technologies

M. N. Tlegen

Abstract. Many modern manufacturing companies often use innovative technologies in the process of manufacturing marketable products. The use of such technologies makes it possible to accelerate the growth rate of production and increase the competitiveness of the business. Most of the modern innovations are aimed at optimizing work activity. Equipping workshops with the latest equipment allows you to increase the quality and other characteristics of manufactured goods. The funds invested in the modernization of production pay off within a short time period, and the investments themselves become an additional source of profit. In this article we propose to consider new technologies.Modern equipment is more progressive, and the company can make some adjustments to it to increase the volume of finished products when hiring standard production factors. In this way, we can consider the use of a manual production process or capital-intensive equipment to be more efficient.

Keywords. additive technologies, subtractive technologies, 3D printer, computer-aided design systems, hybrid technologies.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ САПР СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УРАНА

А.М. Турсынкулова[1]*, О.И. Ширяева[2]
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК,
Казахстан, г. Алматы, Aigerymtursynkulova@gmail.com

Аннотация. В данной работе рассматривается технологический процесс переработки продуктивных растворов для получения химического концентрата природного урана методом подземного выщелачивания. Перечислены этапы технологии добычи и переработки урана методом подземного выщелачивания. Представлена функциональная схема автоматизации процесса десорбции урана в колоннах СДК-1500, а также представлено проектирование системы комплексной автоматизации. Для синтеза качественного технологического процесса была разработана интеллектуальная система управления на основе генетического алгоритма. В результате был получен типовой регулятор, что обеспечило точность и требуемые оценки качества системы управления процессами добычи и переработки урана. Для сравнительного анализа в среде Simulink были получены переходные процессы исходной системы и интеллектуальной системы с типовым регулятором на основе генетического алгоритма.

Ключевые слова: САПР, интеллектуальная система, процесс добычи урана, процесс переработки урана, генетический алгоритм.

В современном мире развитие науки и техники определяется быстрым ростом энерговооруженности производства. При этом одна из самых эффективных и перспективных областей – атомная энергетика и необходимостью добычи урана.

Одним из прогрессивных методов при добыче урана является подземное выщелачивание [1].

Для исследования таких процессов, в последнее время, получили большое применение интеллектуальные методы: эволюционные алгоритмы, генетические алгоритмы, алгоритмы роевого интеллекта, стайного интеллекта и т.д. Данные методологии эффективно используются для решения задач синтеза интеллектуальных систем управления различными технологическими процессами и техническими системами, что обуславливает интерес к данным методам разработчиков систем управления процессами добычи и переработки урана методом подземного выщелачивания.

Технология добычи и переработки урана методом подземного выщелачивания включает в себя следующие этапы [2]:

– сорбционное извлечение комплексных уранил-ионов на сильноосновных анионитах сульфатно - бисульфатной формы (типа Ambersep IRA 920U SO_4^{2-});

– осаждение урана из товарных десорбатов раствором каустической соды NaOH;

– фильтрация полученной пульпы с целью получения химического концентрата природного урана, представляющего собой смесь неорганических солей природного урана [3].

На рисунке 1 представлена функциональная схема автоматизации процесса десорбции урана в колоннах СДК-1500.

Анализ работы узлов и аппаратов переработки продуктивных растворов показал, что контроль содержания урана и нитрат-ионов во многих технологических цепочках является приоритетным параметром. Работа технологических узлов и аппаратов циклична и имеет технологическую связь, контроль содержаний урана и нитрат-ионов на каждом из участков переработки позволит автоматизировать работу технологического комплекса.

Задачи АСУ ТП, представленной на рисунке 1 это отслеживание всех режимов включения и отключения технологических узлов, специального оборудования. Отслеживание текущих значений технологических параметров в реальном времени, сигнализация.

На рисунке 2 представлено проектирование системы комплексной автоматизации для участка ЦППР м. Жалпак ТОО «ДП Орталык». Объектом управления является колонна СДК-1500, в которой осуществляется один из этапов переработки урана.

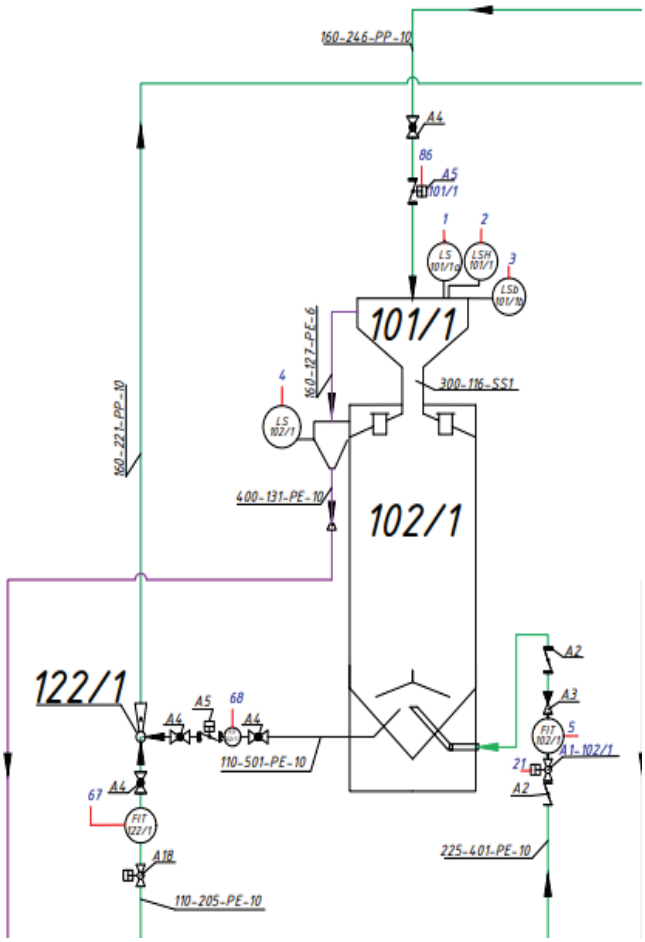


Рисунок 1 – Функциональная схема автоматизации процесса десорбции урана нитратными растворами

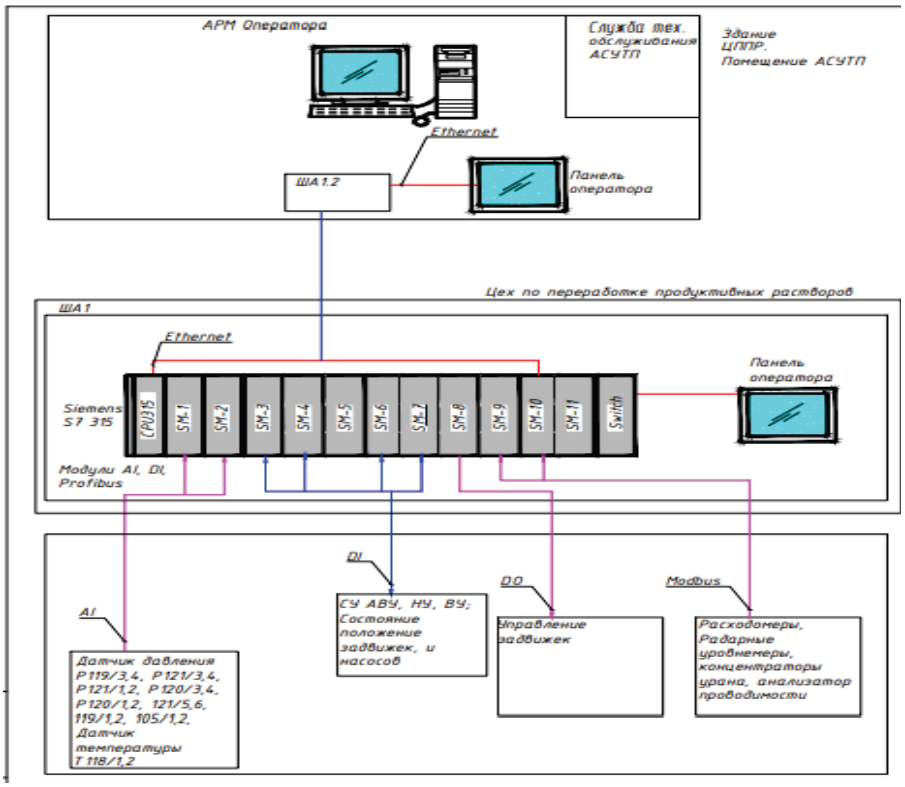


Рисунок 2 – Трехуровневая система комплексной автоматизации

В качестве задающего сигнала используется подача денитрирующего раствора на вход колонны, в качестве выходного – получение товарного десорбата (расхода) в колонне. Допустимым значением расхода растворов на входе является промежуток значений от 3,5 м3/час до 4 м3/час. Желаемым значением товарного десорбата является значение 0,3 м3/час.

Для объекта управления (рисунок 2) необходимо синтезировать типовой регулятор на основе методы генетического алгоритма. Системы искусственного интеллекта применяются для решения задач аппроксимации, кластеризации, распознавания образов. Генетический алгоритм использует механизмы случайного подбора, комбинирования искомых параметров, аналогичные естественному отбору в природе [4].

Решение задачи оптимизации представляется в виде генотипа – вектора генов, где каждый ген является битом, числом или другим объектом. На рисунке 3 в среде Matlab методом генетического алгоритма найдены параметры П-регулятора, который соответствует процессу, представленном на рисунке 4.

Постановка задачи. Для математической модели процесса добычи и переработки урана:

$$G(s) = \frac{4}{0.003s^3 + 0.016s^2 + 2.08s + 1}$$

необходимо синтезировать Р-регулятор, $u(t) = k_P \cdot e(t)$, минимизирующий критерий качества:

$$I(t) = \int_{t=0}^{\infty} |e(t)| dt$$

методом генетического алгоритма.

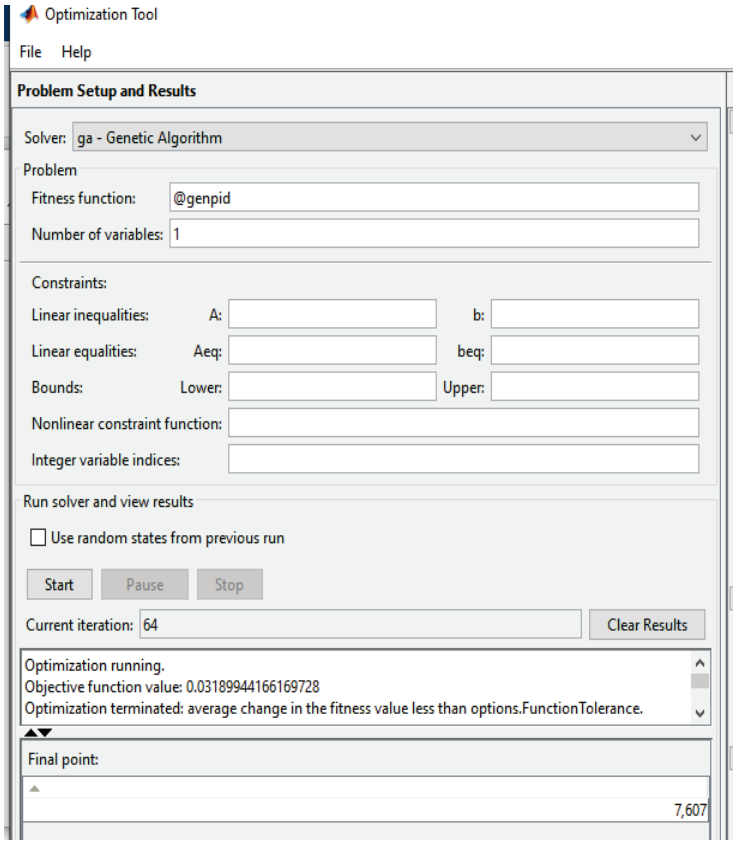


Рисунок 3 - Реализация генетического алгоритма в GATool

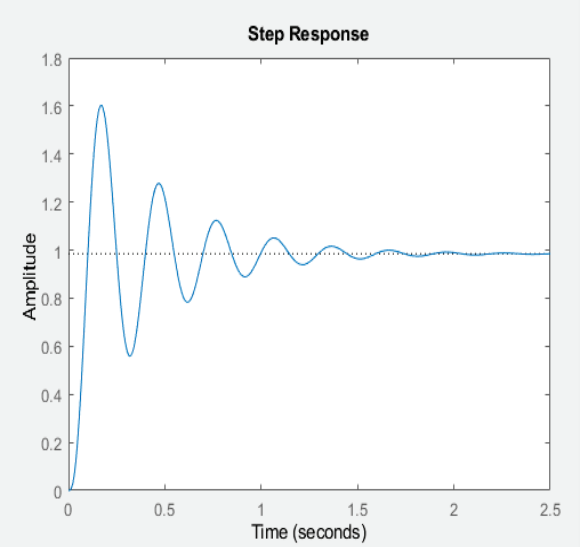


Рисунок 4 – Переходные процессы в соответствии с реализацией генетического алгоритма в GATool

Для сравнительного анализа в среде Simulink были получены переходные процессы исходной системы и интеллектуальной системы с типовым регулятором на основе генетического алгоритма. На рисунке 5 представлена схема моделирования.

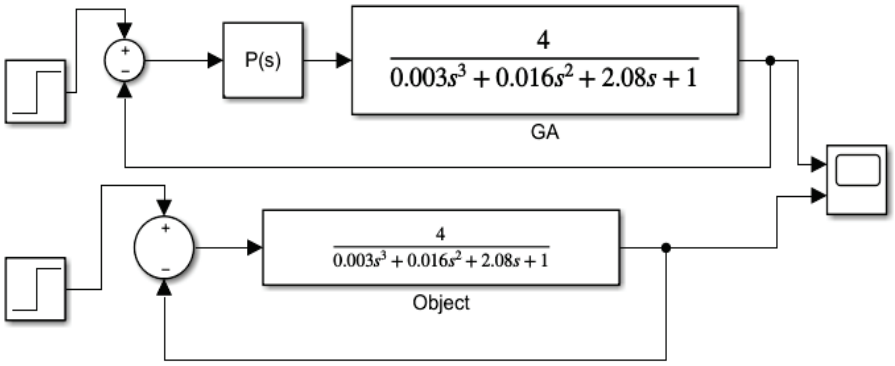


Рисунок 5 – Схема в Simulink

Результаты моделирования представлены на рисунке 6.

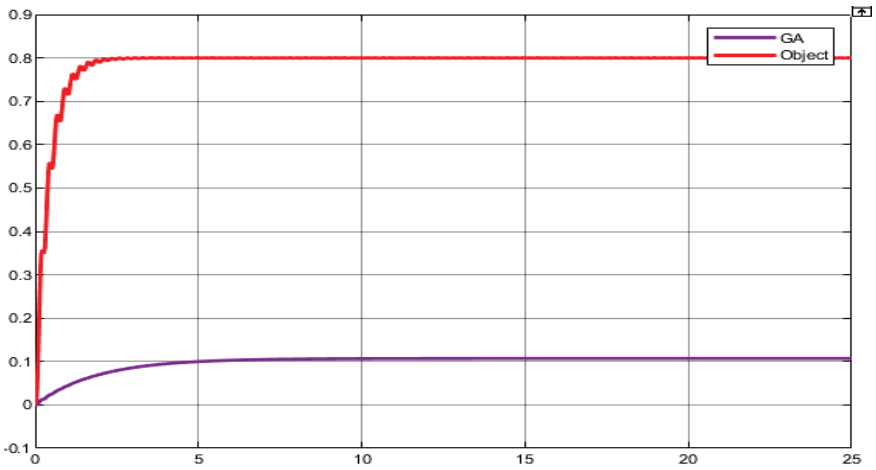


Рисунок 6 – Результаты моделирования

Выводы. На рисунке 6 показаны графики выходного сигнала исходной системы и интеллектуальной системы управления на основе генетического алгоритма. Можно сделать вывод, что система управления с П-регулятором, который настроен генетическим алгоритмом, является точной, так как установившаяся ошибка равна нулю.

Также система удовлетворяет требованиям по оценкам качества: перерегулированию, время нарастания, колебательность, количество колебания, декремент затухания, время регулирования.

В соответствии с полученными результатами, генетический алгоритм имеет большие перспективы при использовании для настройки регуляторов систем управления процессам добычи и переработки урана.

ЛИТЕРАТУРА

1 Грибова В.В., Клещев А.С. Процессы управления интеллектуальными системами // Онтология проектирования. – 2011. – N 1 (2). – С. 22-31.

2 Казатомпром, Алматы, 2006 г., 222 стр. Инструкция (методические рекомендации) по подземному скважинному выщелачиванию урана.

3 Ибраев А. Х. Автоматизация процесса сорбции в переработке урансодержащих растворов // Молодой ученый. - 2018. - № 45 (231). - С. 29-32. - URL: https://moluch.ru/archive/231/53697/ (дата обращения: 04.04.2022).

4 Генетический алгоритм: теория и практика: учеб. пособие / М. В. Бураков. – СПб.: ГУАП, 2008. – 164 с.

Турсынкулова А.М., Ширяева О.И.

Уранды өндіру және қайта өңдеу процестерін басқарудың күрделі жүйесінің зияткерлік АЖЖ-сын зерттеу

Андатпа. Бұл жұмыста жер асты шаймалау әдісімен табиғи уранның химиялық концентратын алу үшін өнімді ерітінділерді қайта өңдеудің технологиялық процесі қарастырылады. Уранды жерасты шаймалау әдісімен өндіру және өңдеу технологиясының кезеңдері атап өтілді. SDK-1500 колонналарында уранды десорбциялау процесін автоматтандырудың функционалды схемасы ұсынылған, сонымен қатар кешенді автоматтандыру жүйесінің дизайны ұсынылған. Жоғары сапалы технологиялық процесті синтездеу үшін генетикалық алгоритм негізінде интеллектуалды басқару жүйесі жасалды. Нәтижесінде уранды өндіру және қайта өңдеу процестерін басқару жүйесінің дәлдігі мен сапасын талап етілетін бағалауды қамтамасыз ететін үлгілік реттеуші алынды. Салыстырмалы талдау үшін Simulink ортасында генетикалық алгоритм негізінде Типтік реттегіші бар бастапқы жүйенің және зияткерлік жүйенің өтпелі процестері алынды.

Негізгі сөздер: АЖЖ, зияткерлік жүйе, уран өндіру процесі, уранды қайта өңдеу процесі, генетикалық алгоритм.

Tursynkulova A.M., Shiryayeva O.I.

Research of intelligent CAD of a complex control system for uranium mining and processing processes

Abstract. In this paper, the technological process of processing productive solutions to obtain a chemical concentrate of natural uranium by underground leaching is considered. The stages of uranium mining and processing technology by underground leaching are listed. A functional diagram of the automation of the uranium desorption process in the columns of the SDK-1500 is presented, as well as the design of an integrated automation system is presented. To synthesize a high-quality technological process, an intelligent control system based on a genetic algorithm was developed. As a result, a standard regulator was obtained, which ensured the accuracy and required quality assessments of the control system for the processes of uranium mining and processing. For comparative analysis in the Simulink environment, transients of the initial system and an intelligent system with a typical regulator based on a genetic algorithm were obtained.

Keywords: CAD, intelligent system, uranium mining process, uranium processing process, genetic algorithm.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ ФОСФОРНЫХ РАСТВОРОВ

Ш .Ж. Үбіғалиева
Satbayev University, Казахстан, город Алматы.
ubigaliyevas@gmail.com

Аннотация. В данной научной статье рассматривается процесс очистки фосфора от органических примесей и мышьяка с применением современных интеллектуальных технологии для создания модель процесса управления объектом, построенной на основе базе знаний экспертов в этой области. В ходе проведённых исследований разработаны методов и средств создания нечеткой модели с использованием графических средств системы MatLAB для управления процессом получения продуктов фосфора. Для отделения фосфора – процедура сжигания является главным процессом. В процессе установлены главные входные и входные переменные и была сформирована матрица планирования ПФЭ опытными операторами-технологами цеха с поддержкой их опыта. Полученный интерфейс, представляет собой модель оптимального управления, с помощью которой можно промоделировать различные режимы для входных переменных.

Ключевые слова: интеллектуальное управление, нечеткая модель, функция принадлежности, полный факторный элемент (ПФЭ), Matlab, алгоритм Mamdani.

В современном мире, где человек существует с помощью машин, и огромное количество различных физических задач, которые раньше выполнялись людьми, теперь выполняются с помощью машин. Особая потребность в вещах, которые не только выполняют физические задачи вместо человека, но даже могут вместо него думать и принимать решения. Поэтому, чтобы достичь этой цели и сделать вещи разумными и принимать решения, знания искусственного интеллекта стали серьезно рассматриваться для разработки интеллектуальных систем.

Искусственный интеллект — это исследование и наука о создании интеллектуальных систем, которые очень полезны и являются хорошим решением для решения различных проблем и задач. Интеллектуальные системы требуют различных методов для решения различных проблем, и эти методы считаются методами искусственного интеллекта. Существует несколько методов искусственного интеллекта, таких как нейронная сеть, нечеткие системы, методы эволюционных вычислений, такие как генетический алгоритм и многие другие. Соответственно во всем мире наблюдается стремительное развитие современных методов разработки систем оптимального управления технологическими процессами, которые позволяющие более рационально применять знания, навык и опыт специалистов. Причем использование методов искусственного интеллекта при разработке модели оптимального управления процессом позволили существенно упростить процесс их создания.

Целью исследования является разработка и промышленные испытания интеллектуальной системы оптимального управления технологическим процессом отделения фосфора от его примесей с использованием интеллектуальных технологии.

В процессе отделения фосфора – процедура сжигания считается главным действием, в котором совершается приобретение фосфорного ангидрида в газообразном виде. При опросе опытнейших операторов технологов были установлены соответствующие главные входные переменные: X_1 – расход рециркуляционных газов; X_2 – расход сжатого воздуха; X_3 – расход технического кислорода O2; X_4 – расход желтого фосфора из дозатора.

Температура в грелке является главной выходной переменной, от которой зависит полнота сгорания фосфора, в связи с тем, что температура внутри горелки весьма высока (до 2000°C) – измерить ее весьма сложно, косвенно о температуре в горелке можно судить по температуре на выходе из нее (до 600°C). Соответственно была подобрана температура на выходе из горелки (либо на входе котла) – Y1, в роли выходной переменной процесса сжигания.

Задачей подсистемы оптимального управления процесса сжигания является определение оптимальных значений температуры газа после камеры сгорания (Y1) в зависимости от расхода рециркуляционных газов (X1), расхода сжатого воздуха (X2), расхода технического воздуха (X3) и расхода желтого фосфора из дозатора (X4). Как правило, такие расчеты необходимо производить непрерывно (приблизительно один раз в течении 5-7 минут) в зависимости от ситуации. Опрос технологов цеха позволил сформировать матрицу планирования полного факторного элемента (ПФЭ) для восемьдесят один эксперимента при трехуровневой оценке (0,0; 0,5 и 1,0), четырех входных переменных: N = 34 = 81. От качества матрицы ПФЭ будет зависеть результативность работы всей системы управления. Матрица планирования ПФЭ должна отражать навык, познания и интуицию технологов-операторов, длительное время работавших на трехконтурных фосфорных печах.

Все переменные отобраны в диапазоне от 0.0 до 1.0 для создания матрицы ПФЭ. С учетом принятых диапазонов изменения входных переменных была сформирована матрица планирования ПФЭ опытными операторами-технологами цеха с поддержкой «мысленного» опыта.

С применеием пакета графических средств системы Matlab будем выполнять разработку нечеткой модели [1]. После этого будем определять функции принадлежности для четырех входных и одной выходной переменной, для чего воспользуемся редактором функций принадлежности системы Matlab. Вид графического интерфейса редактора функций принадлежности показан на рисунке 1, где приведены функции принадлежности для четырех входных переменных: ступень напряжения (X1), линейные токи (X2), высота подъема (опускания) траверс с электродами (X3) и средняя температура под сводом печи (X4), а также одной выходной переменной – текущая мощность печи (Y).

Затем формируются правила нечеткой продукции, т.е. каждому эксперименту соответствует свое правило продукции, например [2]:

ПРАВИЛО 1: «ЕСЛИ X1 РАВНО 0» И «X2 РАВНО 0.5» И «X3 РАВНО 0» И «X4 РАВНО 0.5», ТО «Y РАВЕН 0,76»

ПРАВИЛО 2: «ЕСЛИ X1 РАВНО 0.5» И «X2 РАВНО 0.5» И «X3 РАВНО 0» И «X4 РАВНО 0.5», ТО «Y РАВЕН 0,53»

ПРАВИЛО 3: «ЕСЛИ X1 РАВНО 1» И «X2 РАВНО 0.5» И «X3 РАВНО 0» И «X4 РАВНО 0.5», ТО «Y РАВЕН 0»

ПРАВИЛО 4: «ЕСЛИ X1 РАВНО 0» И «X2 РАВНО 0» И «X3 РАВНО 0» И «X4 РАВНО 0.5», ТО «Y РАВЕН 0,72»

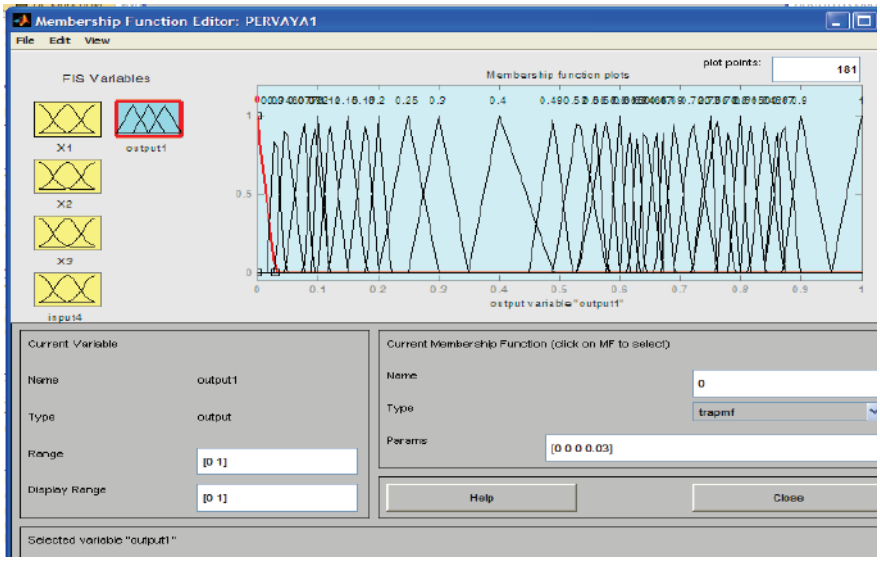


Рисунок 1. – Графический интерфейс редактора функций принадлежности после задания первой входной переменной

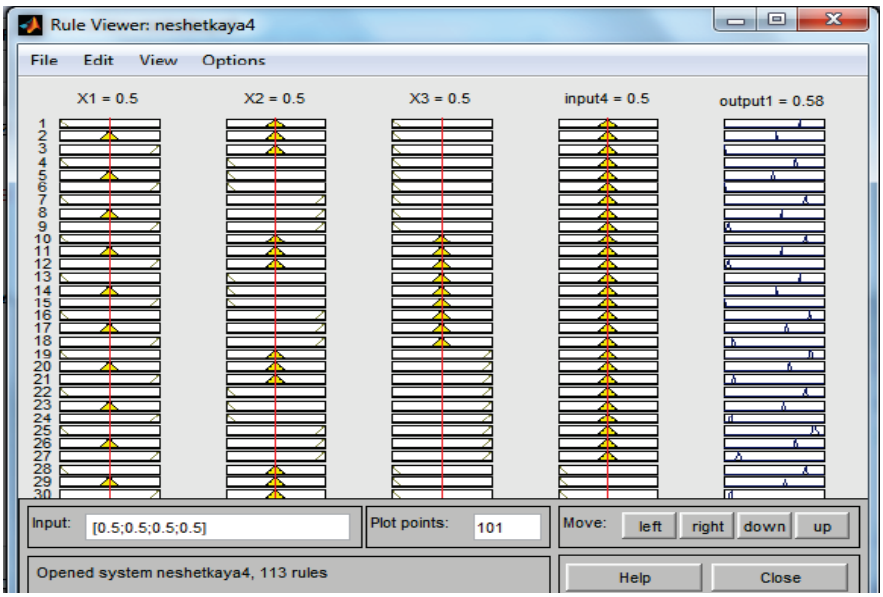


Рисунок 2. – Графический интерфейс редактора правил после задания базы правил для данной системы нечеткого вывода

В конце, как только Matlab исполняет все нужные процессы в соответствии с выбранным алгоритмом нечеткого вывода (например, алгоритмом Mamdani), в графическом интерфейсе просмотра правил будет представлена нечеткая модель оптимального управления процессом плавки шихты на среднем уровне иерархии (рисунок 2). Таким образом, интерфейс , представляет собой модель (алгоритм) оптимального управления, с помощью которой можно промоделировать различные режимы при всевозможных сочетаниях значений входных переменных.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MAELAB и fuzzTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.

2 Сулейменов Б.А., Сугурова Л.А., Сулейменов А.Б. Метод синтеза оптимальных систем управления технологическими процессами. Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права (произведение науки), Астана, №985 от 28 мая 2015 г.

3 Богуславский А.А., Боровин Г.К., Карташев В.А., Павловский В.Е., Соколов С.М. Модели и алгоритмы для интеллектуальных систем управления. М.: ИПМ имени М.В. Келдыша, 2019. 228 с

4 Chang D, Liu J, Mao N, Ge S. Measurement and analysis of virgin-rock temperature in Huanren metal mine. In: Proceedings of the Third International Symposium on Mine Safety Science and Engineering; 2016 Aug 13–19; Montreal, QC, Canada; 2016. p. 204–7.

5. Методы современной теории автоматического управления // Учебник: в 5 т. – М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 1988 -Т. 5. - 764 с.

Фосфор ерітінділерін тазалау процесін басқарудың интеллектуалды алгоритмдерін зерттеу

Ш.Ж. Үбіғалиева

Андатпа: Бұл ғылыми мақалада осы саладағы мамандардың білім базасы негізінде құрылған нысанды басқару процесінің моделін құру үшін заманауи интеллектуалды технологияларды пайдалана отырып, фосфорды органикалық қоспалардан және мышьяктан тазарту процесі қарастырылады. Зерттеу барысында фосфор өнімдерін алу процесін басқару үшін MatLAB жүйесінің графикалық құралдарын пайдалана отырып, анық емес модельді құрудың әдістері мен құралдары әзірленді. Процесс барысында негізгі кіріс және кіріс айнымалылары орнатылды және тәжірибелі цех технологтары тәжірибелерінің қолдауымен PFE жоспарлау матрицасын құрады. Алынған интерфейс оңтайлы басқару моделі болып табылады, оны енгізу айнымалылары үшін әртүрлі режимдерді имитациялау үшін пайдалануға болады.

Негізгі сөздер: интеллектуалды басқару, анық емес модель, мүшелік функциясы, толық факторлық элемент, Matlab, Mamdani алгоритмі.

Research of intelligent algorithms for control of the process of purification of phosphorus solutions

Sh.Zh.Ubigaliyeva

Abstract: This scientific article discusses the process of cleaning phosphorus from organic impurities and arsenic using modern intelligent technologies to create a model of the object management process, built on the basis of the knowledge base of experts in this field. In the course of the research, methods and tools have been developed for creating a fuzzy model using the graphical tools of the MatLAB system to control the process of obtaining phosphorus products. In the process, the main input and output variables were set and the PFE planning matrix was formed by experienced operators-technologists of the workshop with the support of their experience. The resulting interface is an optimal control model that can be used to simulate various modes for input variables.

Keywords: intelligent control, fuzzy model, functionality, full factorial element (FFE), Matlab, Mamdani's algorithm.

УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ТЕЛЕСКОПОВ ДЕТЕКТОРОВ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Т.Б. Ермекқалиев Л.Базарбай
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
t.yermekkaliyev@stud.satbayev.university

Аннотация. При решении экспериментальных задач по физике ядерных реакций требуется измерение угловых распределений упругого и неупругого рассеяния и ядерных реакций в широком интервале углов рассеяния, включая углы меньше 10°[10]. Особое место занимает прецизионное измерение угловых зависимостей сечений реакции в области малых углов, что необходимо для корректного определения спектроскопических S-факторов, а также исследования экспериментальных трехтельных задач ядерных реакций. Для решения таких задач необходимо обеспечить регулирование перемещения телескопов детекторов с точностью (с погрешностью) не менее 0,1 градуса. Сложность управления элементами камеры рассеяния (телескопами, мишенными устройствами и т.д.) заключается в том, что все измерения ведутся в условиях высокой радиации. В связи с этим необходимо организовать удаленное управление без участия радиационно неустойчивых электронных приборов (микроконтроллеров, цифровой электроники), с выносом их за пределы радиационной зоны, что в свою очередь усложняет сам процесс управления.

Ключевые слова: камера рассеяния, телескопы, шаговый двигатель, кремниевые полупроводниковые детекторы, логические элементы.

Прототипом камеры рассеяния ИЯФ НЯЦ РК послужила экспериментальная установка, описанная в работе [2]. Схема установки представлены на рисунке 1.

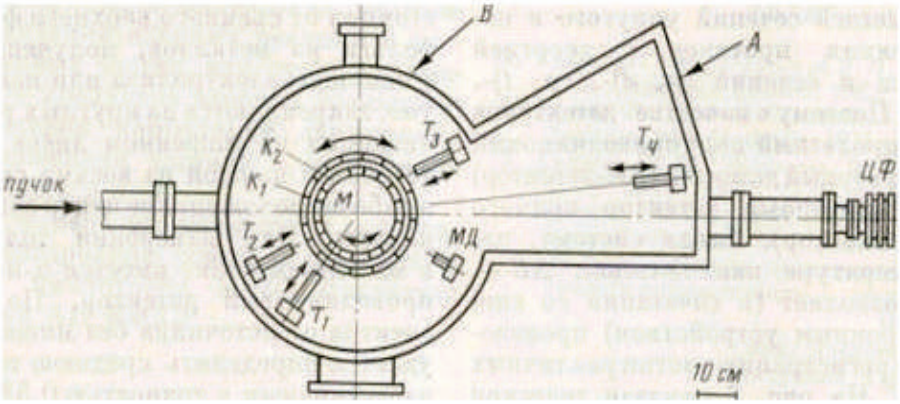


Рисунок 1 – Схема камеры рассеяния
K_1, K_2 – независимо вращающиеся кольца с приводом от шаговых двигателей; $T_1 \div T_4$ – телескопы ΔE-E детекторов, крепящиеся попарно к кольцам K_1 и K_2; *МД* – детектор, служащий для мониторирования рассеянного пучка; *ЦФ* – цилиндр Фарадея

Камера, изготовленная из нержавеющей стали, состоит из полого цилиндра *B* с внутренним диаметром 715 мм, высотой 370 мм и так называемого “кармана” *A*, представляющего собой дополнительный объем, вытянутый по ходу пучка. В основном объеме. *B* камеры на двух независимых дистанционно управляемых приводах углового перемещения установлены три (ΔE-E)-телескопа кремниевых полупроводниковых детекторов, перекрывающих углы рассеяния 10÷70° с точностью установки ~20′. При необходимости расстояния телескопов от мишеней могут дистанционно изменяться в пределах 100÷350 мм. В объеме А установлен четвертый телескоп с независимым приводом, предназначенный для измерений в диапазоне углов вылета 2÷20°. Значительное удаление от мишени (1000 мм) позволяет в 10÷15 раз снизить загрузку регистрирующей аппаратуры, обусловленную процессами упругого рассеяния при измерениях под экстремально малыми углами. На цилиндрической части камеры имеются фланцы для технологических целей и подсоединения газовой мишени. На верхней крышке камеры имеется смотровое окно

диаметром 290 мм, позволяющее визуально контролировать экспериментальную ситуацию (углы установки телескопов, состояние мишеней и т.п.).

На днище части *B* смонтирован фланец с высоковакуумными электроразъемами; внутри этой части на трех юстировочных винтах установлена монтажная плита диаметром 685 мм. На монтажной плите смонтировано устройство для одновременного вращения относительно мишени детекторов *T1* и *T2* и независимо от них перемещения детекторов *T3* и *T4*, которое осуществляется за счет вращения колец *K1* и *K2*, установлены на монтажной плите. Детекторы *T1* и *T2* крепятся на кронштейнах к кольцу *K1*, а *T3* и *T4* – к кольцу *K2*. Для вращения колец *K1* и *K2* используются два шаговых двигателя.

В целях уменьшения влияния фонового излучения от цилиндра Фарадея на детекторы была проведена реконструкция системы. Изготовлен и апробирован узел, содержащий новый цилиндр Фарадея. Для этого значительно увеличен диаметр (до 190 мм) ионопровода, куда помещен цилиндр Фарадея, что позволило избежать попадания пучка укоренных ионов на стенки ионопровода как во время вывода и настройки пучка, так и непосредственно во время измерения сечений. Цилиндр Фарадея на значительное расстояние от мишенного узла и регистрирующих детекторов. Новый вариант цилиндра Фарадея удален от камеры реакции на 1 м. Внутри ионопровода, где монтировался цилиндр Фарадея, была сконструирована и создана система контроля тока пучка, независимого от цилиндра Фарадея для постоянного контроля и коррекции величины тока на мишени во время измерения.

Для оптимальной фокусировки пучка ускоренных ионов на мишени входной коллиматор выбран диаметром 3 мм при базовом расстоянии 440 мм. Для быстрой смены мишеней, изменения ее ориентации относительно пучка, измерения толщины и периодического контроля ее толщины в процессе эксперимента изготовлено и смонтировано на специальном держателе (крестовине) устройство – мишенный блок.

Для работы с мишенями из химически активных элементов (^{6}Li) модернизирована специальная установка [3], основным элементом которой является держатель мишени с подложкой из тонкой органической или оксидной пленки. Важным достоинством конструкции является возможность получения мишеней методом термического распыления, ее хранения и перенос в камеру рассеяния без нарушения вакуума. Камера установлена на конце четвертого ионопровода изохронного циклотрона У-150М. Для автономной откачки камеры смонтирована специальная вакуумная система откачки, включающая в себя высоковакуумный турбомолекулярный насос, насос предварительной откачки. Для обеспечения автономной вакуумной откачки, а также для автономного напуска воздуха в камеру между ионопроводом циклотрона и камерой установлен вакуумный затвор, позволяющий производить откачку и напуск воздуха в камеру, не нарушая вакуума в ионопроводе циклотрона. Система откачки была опробована и показала хорошие результаты как по скорости откачки, так и по достижению высокого вакуума, несмотря на большой откачиваемый объем.

Юстировка камеры осуществлялась по лазерному лучу и заключалась в выведении протяженного коллиматора, телескопов, мишенного узла и цилиндра Фарадея на геометрическую ось ионопровода, а также в установки с помощью уровня в горизонтальную плоскость монтажной плиты и плиты основания дальнего телескопа. На рисунке 2 приведена система управления элементами камеры рассеяния.

Структурная схема единого блока управления показана ниже на рисунке 3. В качестве источника питания используется трансформаторный блок с двух полупериодным выпрямителем и компенсационным стабилизатором последовательного действия с защитой от короткого замыкания по току и от перенапряжений на выходе.

Генератор импульсов построен на трех логических элементах “2И-НЕ” с RC-цепью обратной связи, имеет частоту генерации 100Гц и форму импульса, близкую к меандру.

Ручной пульт управления расположен на передней панели блока, включает в себя тумблеры включения/выключения ШД телескопов и мишенного блока, микротумблеры

реверса и таймера переключатели управления соленоидами шторок, кнопки пуска и остановки движения выбранного ШД.

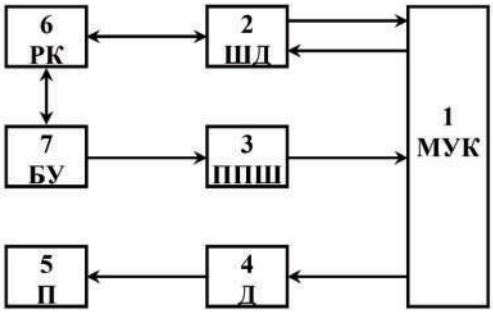


Рисунок 2 – Структура системы управления
1 - механические узлы камеры; 2 - шаговые двигатели перемещения телеско-пов и мишенного блока внутри камеры; 3 - привод перемещения шторок для источников калибровочного излучения; 4 - полупроводниковые детекторы ППД; 5- предусилители ПД; 6- релейный коммутатор; 7- блок управления

Коммутатор фаз ШД выполнен по схеме сочетания ИС-ТТЛ-ПЗУ КР556РТ4 и реализует микропрограммный принцип распределения токов в фазах ШД [4]. Работа счетчика в режиме в режиме суммирования импульсов ГИ производит выборку адресов ПЗУ таким образом, что ротор ШД вращается в одном направлении.

При вычитании импульсов ГИ происходит изменение направления схемы “2И-НЕ” и микротумблера “Реверс” на передней панели блока. Управляющая микропрограмма составлена так, что выполняется следующий алгоритм коммутации обмоток четырехфазного ШД: “1-12-2-23-3-34-4-41-1”, что позволяет только электронным способом уменьшить минимальный угол единичного шага в 2 раза.

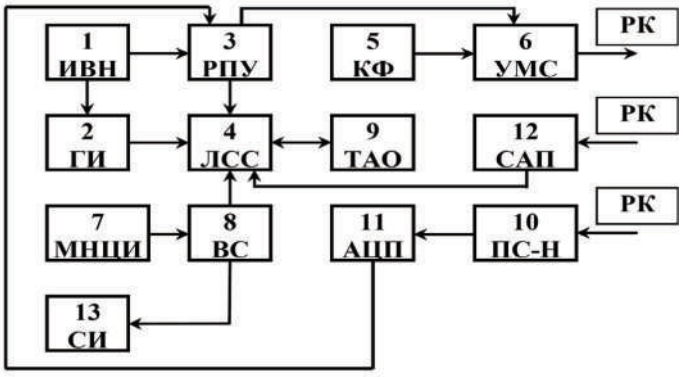


Рисунок 3 – Схема единого блока управления
1- источник вторичных напряжений для блока; 2- генератор импульсов; 3- руч-ной пульт управления; 4- логическая схема совпадений; 5- коммутатор фаз ШД; 6- усилители мощности сигналов ШД; 7- микропульт набора цифровой инфор-мации; 8- вычитающий счетчик; 9- таймер автоматического отключения ШД; 10- преобразователь “сопротивление-напряжение”; 11- интегрирующая АЦП с индикацией; 12- схема автоблокировки перемещений; 13- схема индикации на матричных светодиодах

В качестве усилителей мощности используются транзисторные инверторы на транзисторах p-n-p типа, что удобно как для экономичности, так и для монтажа на радиаторе. Вычитающий счетчик выполнен на базе ИС ТТЛ К555ИЕ6, на D-входы которых подается по команде “Запись” заранее набранный двоично-десятичный код, согласно весовой функции “8-4-2-1”. При перемещении шагового двигателя импульсы с входа коммутатора фаз ШД параллельно поступают на вход вычитающего счетчика и постепенно уменьшают его

содержимое до “0”. В этот момент импульс переполнения с выхода вычитающего счетчика переключает режим триггера движения из состояния “Разрешение” в состояние “Запрет”.

В этом состоянии логическая схема не пропускает импульсы с ГИ на вход коммутатора фаз ШД. Вся информация о содержимом счетчика наглядно отображается на светодиодных семисегментных индикаторах.

Таймер автоматического отключения питания ШД выполнен на базе RC-генератора на БИС К176ИЕ, десятичного счетчика К561ИЕ8, триггера включения на ИС К561ТМ2 и герконовом реле. Работа таймера построена так, что при работе любого выбранного ШД он постоянно сбрасывается и только, когда позиции в камере расставлены и двигатели больше не работают, таймер успевает набрать необходимый интервал времени (30 мин) и после этого отключает источник питания “+24В” от усилителей ШД, тем самым, прекращая ток в их обмотках.

Преобразователь сопротивления в напряжение выполнен по трехпроводной схеме [5] на базе ИС операционного усилителя (ОУ) К553УД2, в цепь обратной связи которой входит изменяющееся сопротивление выбранного телескопа, а источником опорного напряжения служит прецизионный стабилитрон Д818Е. Напряжение с выхода ОУ подается на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) в качестве которого используется БИС КР572ПВ2А, изготовленный по технологии КМОП, работающий по методу двойного интегрирования, и имеющий встроенные выходы, рассчитанные на работу с семисегментными светодиодными индикаторами с общим анодом.

Все телескопы имеют ограничивающие концевые микровыключатели, которые через соответствующие проводные соединения и контакты релейного коммутатора подключены к логической схеме совпадений, что позволяет автоматически отключать движение при достижении соответствующего микровыключателя.

В заключение следует отметить, что единый интегрированный блок управления в ходе проведения экспериментов показал высокую надежность и удобство в эксплуатации, наглядность результатов и в настоящее время используется в процесса экспериментальных ядерно-физических исследований на циклотроне У-150М ИЯФ НЯЦ РК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуйсебаев А.Д., Иванов Г.Н., Рыбин С.Н. и др. Камера рассеяния для исследования продуктов ядерных реакций на пучке циклотрона // Известия АН Каз. ССР. Серия физико-математическая. – 1983. - №2. – С. 80-81.
2. Артемов С.В., Гуламов И.Р., Запаров Э.А. и др. Измерительно-вычислительный комплекс для исследования ядерных реакций // Приборы и техника эксперимента. – 1996. - №1. – С. 44-48.
3. Дуйсебаев Б.А. Экспериментальное исследование механизмов рассеяния нуклидов гелия на ядрах 6Li, 7Li, 9Be при энергиях 12-24 МэВ/нуклон: автореф. дисс. канд. физ.-мат. наук. – Алматы. ИЯФ НЯЦ РК, 2002. – 35 с.
4. Лозовой Л.Н. Микропрограммный блок управления четырехфазным шаговым электродвигателем // Приборы и техника эксперимента. – 1989. -№3. – С. 204-206.
5. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – Л.: Энергоатомиздат. – 1988. – 174 с.
6. Буртебаев Н.Т., Виноградов А.А., Вонгай А.Д., Дуйсебаев А.Д., Курашов А.А., Мазуров И.Б., Парамонов В.В., Прокофьев С.И., Сакута С.Б., Санычев В.И., Сытин Н.П., Чесалов А.А., Чуев В.И. Система многомерного анализа для исследования ядерных реакций на циклотроне ИЯФ АН КазССР // Известия АН КазССР, Серия физико-математическая. – 1975. – №2. – С.65-68.

Ядролық өлшеулерге арналған детекторлардың телескоптарының қозғалысын қашықтан басқару

Т. Б. Ермекқалиев, Л.Базарбай

Аннотация. Ядролық реакциялар физикасы бойынша эксперименттік есептерді шешу кезінде серпімді және серпімді емес шашырау бұрыштарының бұрыштық таралуын және 10° - тан төмен бұрыштарды қоса алғанда, шашырау бұрыштарының кең аралығындағы ядролық реакцияларды өлшеу қажет[10]. Спектроскопиялық S-факторларын дұрыс анықтау үшін, сондай-ақ ядролық реакциялардың

эксперименттік үш сатылы есептерін зерттеу үшін қажет Кіші бұрыштар аймағындағы реакция қималарының бұрыштық тәуелділіктерін дәл өлшеу ерекше орын алады. Мұндай міндеттерді шешу үшін детекторлардың телескоптарының қозғалысын 0,1 градустан кем емес дәлдікпен (дәлсіздікпен) реттеуді қамтамасыз ету қажет. Шашырау камерасының элементтерін басқарудың қиындығы (телескоптар, мақсатты құрылғылар және т.б.) барлық өлшеулер жоғары радиация жағдайында жүргізілетіндігінде. Осыған байланысты радиациялық тұрақсыз электрондық аспаптардың (микроконтроллерлердің, цифрлық электрониканың) қатысуынсыз, оларды радиациялық аймақтан тыс жерге шығара отырып, қашықтықтан басқаруды ұйымдастыру қажет,

Негізгі сөздер: шашырау камерасы, телескоптар, қадамдық қозғалтқыш, кремний жартылай өткізгіш детекторлар, логикалық элементтер.

Remote control of the movement of telescopes detectors for nuclear measurements

T.B. Yermekkaliyev, L.Bazarbay

Abstract. When solving experimental problems in the physics of nuclear reactions, it is necessary to measure the angular distributions of elastic and inelastic scattering and nuclear reactions in a wide range of scattering angles, including angles less than 10°[10]. A special place is occupied by the precision measurement of the angular dependences of the reaction cross sections in the region of small angles, which is necessary for the correct determination of spectroscopic S-factors, as well as the study of experimental three-body problems of nuclear reactions. To solve such problems, it is necessary to regulate the movement of detector telescopes with an accuracy (with an error) of at least 0.1 degrees. The complexity of controlling the elements of the scattering chamber (telescopes, target devices, etc.) lies in the fact that all measurements are carried out in conditions of high radiation. In this regard, it is necessary to organize remote control without the participation of radiation-unstable electronic devices (microcontrollers, digital electronics), with their removal outside the radiation zone,

Keywords: scattering camera, telescopes, stepper motor, silicon semiconductor detectors, logic elements.

NB-IOT ТЕХНОЛОГИЯСЫ БАР ГАЗДЫ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕСЕПКЕ АЛУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІН ЖАСАУ

М.Б. Есіркепов, Н.У. Алдияров, Л. Базарбай
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қаласы
96mukagali@mail.ru

Аңдатпа. Жобаланып отырған газ есеептегіші өте өзекті болып табылады, өйткені қазіргі кезде автоматтандырылған ақылды газ есептегіштері елімізде де, шет елде де жоғары сұранысқа ие екенін білеміз. Бұл жобада деректер тасымалдау үшін өте аз қуат жұмсайтын NB-IoT технологиясы қолданылады, газ есептегіштерінде тұрақты қуат көзі қол жетімді болмағандықтан, қуат көзін батареяны үнемді пайдалану өте маңызды, ең басты артықшылықтарының бірі. Жобаланып жасалынатын газ есептегішінде микропроцессор, аз қуат тұтынатын NB-IoT модулін, өтетін газ көлемін жоғары дәлдікпен өлшейтін датчик, авариялық қашықтан басқарылатын клапан, литий-тионилхлоридті екі батаре, LCD дисплей және де осы элементтердің барлығы жиналатын баспа платасы қолданылады. Болашақта жобаланып жасалып отырған газ есептегішін толық қанды өндіріске шығару жобланып отыр.

Негізгі сөздер: NB-IoT, газ есептегіш, литий-тионилхлорид, қашықтан басқару клапаны, LCD.

Бұл жобаланып отырған газ есеептегіші өте өзекті болып табылады, өйткені қазіргі кезде автоматтандырылған ақылды газ есептегіштері елімізде де, шет елде де жоғары сұранысқа ие. Бұл жобада деректер тасымалдау үшін өте аз қуат жұмсайтын NB-IoT технологиясы қолданылады, газ есептегіштерінде тұрақты қуат көзі қол жетімді болмағандықтан, қуат көзін батареяны үнемді пайдалану өте маңызды, ең басты артықшылықтарының бірі. Жоба негізне көп уақыттан бері қоладнып келе жатқан, сапасы мен ұзақ жұмыс жасауы дәлелденген диагфрагмалық газ есептегішін аламыз.

Көрсеткіштерді қолмен алу: газ компаниясы қызметкерлерінің арнайы тобы тұтынушыларға үнемі барып, газ есептегіштерінің көрсеткіштерін алып отыруы керек. Мұндай топты ұстау және күнделікті далалық жұмыстар айтарлықтай қаржылық шығындарды талап етеді. Тұтынушының үйіндегі есептегіштерге қол жеткізу де қиынға соғады.

Газ есептегішке жанама қондырылатын құрылғылар да тиімсіз болып табылады, себебі қондырғыны жеке сатып алып орнату және ол қондырғы кез келген газ есептегішіне тура келе бермейді. Жанама қондырылар деректер тасымалдау үшін ұялы байланысты қолданады, ұялы байланыс ақысы тым қымбат.

Бұл ғылыми жобаның мақсаты NB-IoT технологиясын пайдаланып толық автоматтандырылған газ есептегішін жасау, және де бұл жобаланып отырған газ есептегіш тек жоба ретінде қалмай, отандық зауытта жасалып толық қолданысқа енгізу.

Электронды есептеп-көрсету және ақпараттарды жіберу блогын жобалау

NB-IoT технологиясының пайда болуы бүкіл әлемде жаңа технологиялармен жабдықталған құралдардың пайда болуына жол ашты. Смарт газ есептегіштері елімізде жоғары сұранысқа ие. Басқа елде жасалған құрылғылар Қазақстанның табиғи ерекшеліктерін ескермейді, жазда ыстық әсіресе оңтүстік аймақтарда, ал қысы суық, қатал солтүстік аймақтарда. Жобаланып отырған есептегішке базасына бүкіл жағдайлары ескеріп, тұтынушылардың үмітін ақтаған сенімді бөлшектерді қолданамыз. Жоба негізіне диагфрагмалы газ есептегішін аламыз. Негізінен, халық дәл осы есептегіштерді орнатады. Мұндай есептегіштердің құны аз, және бұл олардың басқа санаттарға қарағанда жақсы артықшылығы. Мұндай есептегіштер оқылымның дәлдігімен сипатталады. Есептегіш газ ағынын бөліктерге бөледі және газ шығыны әртүрлі элементтердің көмегімен жинақталады. Кемшілігі-мұндай есептегіштер мембраналық шамадан тыс жүктемелерге төзбейді.

Газ есептегішін жобалау барысында қолданылған тағы бір ерекшелігіміз газ есептегішінің ішкі механиизмедерінің барлығын пластиктен жасалуы, темір бөлшектер өте аз болуы, бұл бізге магнит көмегімен газдың есептеу механизмдерін тоқтатуға жол бермейді.

Газ есептегішін жобалап құрап жасап шығу үшін келесі тапсырмаларды жасау керек:

1. Газ есептегішінің жұмыс жасау принципін зерттеу.

2. NB-IoT технологиясын зерттеу.

3. NB-IoT модулін, LCD, батарейка, антенна, аналогтық сигналдарды қабылдайтын сенсор және де ең басты бүкіл операцияларды орындап отыратын микропроцессор барлығын бір баспа платасына жинау.

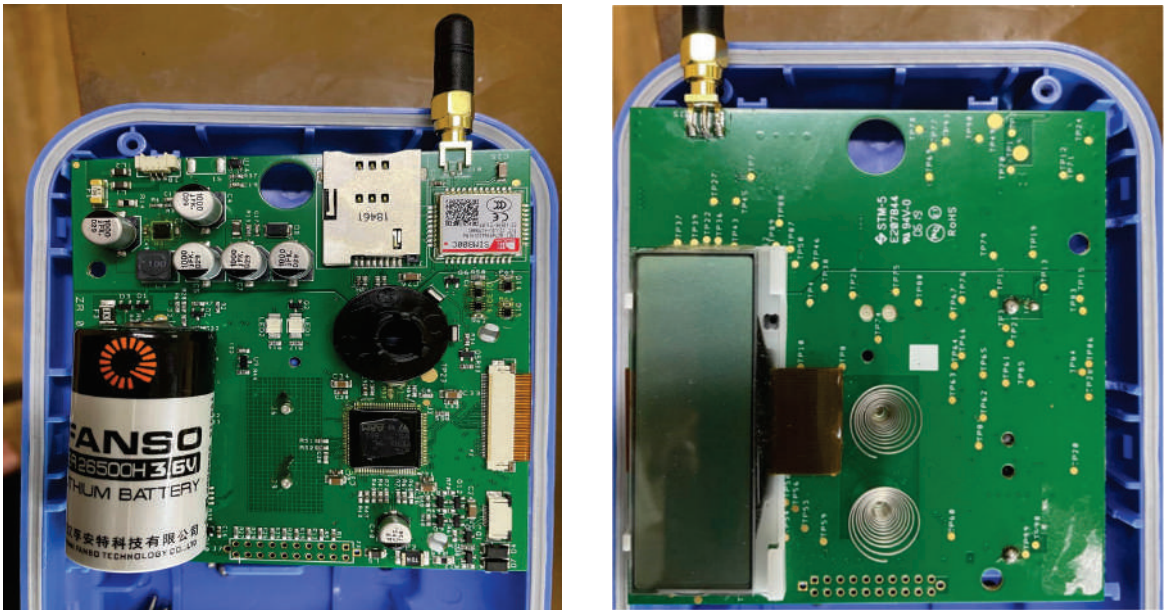
4. Механикалық сигналдарды электронды сигналға айналдыру алгоритімін жасау.

5. Авариялық клапан жұмысын жобалау.

6. Газ есептегіш жобаланып, жиналып, тексеріліп болған соң тек жоба ретінде қалмай толыққанды қолданысқа енгізу керек.

Газ есептегіштің модулін жобалау барысында құрылғы аккмулятор көзінен барынша ұзақ жұмыс жасауы үшін эксперимент жүргізілді.

Эксперимент барысында бірнеше литии ионды қуат көздері алынып тексеру жүргізілді. Тексеріс барысында литии ионды қуат көздерінің өндірушілер сипаттамасында көрсете бермеитін қасиеті анықталды, ол батареядағы кернеу батареяның өзіне байланысты (көлденең немесе тік; оң полюсті жоғары немесе төмен). Айырмашылық 0,5 в жетуі мүмкін. 0,5 вольт кернеу электрониканың жұмысына едәуір әсер етеді. Осы тексерістер нәтижесінде литий-тионилхлоридті қуат көзін пайдалану өте тиімді екеніне көз жеткізілді, жұмыс жасау уақыты кем дегенде 8 жыл қызмет етеді.



Сур. 1. Газ есептегішінің негізгі модулі.

Газ есептеу блогы негізгі платадан, 2 батарея, LCD, SIM800C NB-IoT модулі, датчик және да орталық басқару процессорынан тұрады(1-сурет). Газ счетчигі жиналып бастапқы сынақтан отандық SAIMAN корпорациясының жеке зертханасында сынақтан өтті. Сынақ барысында арнайы зертханалық стендте +60°C және -30°C тексерістен өтті. Осы өткізілген тексерістер нәтижесіне сүйене отырып жасалып жатқан газ есептегіші Қазақстанның кез келген аймағында кез-келген ауа-райында кемшіліксіз жұмыс жасаиды деп сеніммен айта аламыз.

SIM800C NB-IoT модулі (2-сурет) жиналған ақпараттарды арнайы кодталған, қорғалған линия бойынша базаға, тұтынушыға жіберіп отырады. SIM800C NB-IoT модулі дұрыс баптаулармен, барлық талаптары орындалып орнатылған жағдайда өте аз қуат көзін қорек етеді.

Бұл жобаланып жасалған газ есептегіші экономикалық жағынан да техникалық жағынан да өте тиімді озық технологиялармен жабдықталған, кез келген ақылды жүйенің бір бөлігі болуға дайын. Енгізілген жаңалықтарымыз жаңа типтегі литий-тионилхлоридті қуат көзін оптималды түрде пайдаланылды, отандық смарт газ есептегіші жасалды.



Сур. 2. SIM800C NB-IoT модулі.

NB-IoT технологиясын газ есептегішіне енгізудің пайдасы мен кемшіліктері

NB-IoT технологиясы қолданыста жүрген құрылғыларды өңдеп жаңа қырынан қолдануға мүмкіндік береді. Қазіргі кезде NB-IoT желілері Еуропаның елдерінде, Қытайда, Азияда, Австралия, АҚШ және де Қазақстанның ірі қалаларында қолданысқа енгізілді. NB-IoT технологиясын кеңінен қолдану бізге үлкен энергияны, қаржыны үнемдеуге көмектеседі, ең бастысы NB-IoT технологиясын қолдану қоршаған ортаға тигізетін зиянды азаитады.

Артықшылықтары:

- нақты уақыттағы газ есептегіштерді бақылау
- есептегіштерден көрсеткіштерді қашықтан алу
- қашықтан басқару клапаны
- өте аз энергия тұтыну, батарея қуаты 10 жылға дейін жетеді
- жеткізу мен сату арасындағы айырмашылық пен жабдықтау арасындағы айырмашылықты нақты есепке алу
- тарифті реттеу
- қамту аймағы үлкен

NB-IoT модуль технологиясының көмегімен құрылғылардың жұмыс жасауын қашықтан бақылау ғана емес және де ақпараттарды жинауды, өңдеуді автоматтандырып, адами факторлар әсерін нөлге дейін азайтуға болады. Және де өте үлкен артықшылығы басқа қуат көзін тұтынбай тек литии ионды батарея көмегімен 10 жылға дейін қызмет етуге мүмкіндік береді. Бұл технологияны пайдаланып біз кез келген қолданыстағы құрылғыны жаңа заманауи ақылды құрылғыға айналдыруға мүмкіндік береді.

Әлемдік энергетикалық нарық жоғары тиімді, таза және әртараптандырылған энергия көздеріне бет бұрғаны анық. Болашақта табиғи газ әлемдегі негізгі энергия көзіне айналатынына сенімдіміз.

Заттар Интернеті (IoT) компьютер, интернет және ұялы байланыс өнертабыстарымен қатар тағы бір революциялық өнертабыс деумізге болады.

Әр түрлі елдерде «ақылды» қалалық инфрақұрылымды құру қажеттілігі тұрақты түрде өсіп келе жатқандығына байланысты заттар интернеті және газды есептеу сияқты салалар газ саласын дамытудың жетекші факторларына айналатыны сөзсіз.

Жобаланып жасалған СГ-G4-01-Д NB-IoT газ счетчигі қазіргі кезде пилотты режимде Нұрсұлтан, Алматы, Талдықорған, Қарағанды қалаларында тексеруден өтуде, толық тексеруден өткеннен соң толыққанды сатылымға шығару жоспарланып отыр.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Olof Liberg, Marten Sundberg, Eric Wang, Johan Bergman, Joachim Sachs, Gustav Wikström Cellular Internet of Things 2nd Edition. – USA; Academic Press, 2019. – 774 p.
2. Hossam Fattah 5G LTE Narrowband Internet of Things (NB-IoT). – USA; CRC Press/Taylor & Francis Group, 2018. – 240 p.
3. http://1234g.ru/novosti/uzkopolosnyj-internet-veshchej-nb-iot
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/NB_IoT
5. Тихвинский В.О., Бабин А.И. и Бочечка Г.С. Сети IoT/M2M: технологии, архитектура и приложения. – М.: Медиа паблишер, 2017. – 320 с.
6. https://led-e.ru/sys/osnova-umnogo-goroda/?utm_source=wireless&utm_medium=article
7. https://wireless-e.ru/gsm/nb-iot/10-let-na-batarejke/
8. https://isup.ru/articles/50/15019/
9. http://www.china-goldcard.com/wapra.php?s=/Product/show/id/52.html
10. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%87%D1%91%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%B0
11. https://gazovik-gas.ru/f/catalogue/pdf/8_0755_0892.pdf
12. Е. А. Шорников Расходомеры и счетчики газа, узлы учета. – М.: Политехника, 2003. – 136 с.
13. https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2569
14. https://www.osp.ru/lan/2017/09/13052659
15. https://www.it-world.ru/it-news/tech/105321.html

Разработка автоматизированной системы коммерческого учета газа с технологией NB-IoT

Есиркепов М.Б., Алдияров Н.У., Базарбай Л.

Аннотация. Проектируемый газовый счетчик является очень актуальным, так как мы знаем, что в настоящее время автоматические умные газовые счетчики пользуются высоким спросом как в стране, так и за рубежом. В этом проекте используется технология NB-IoT, которая потребляет очень мало энергии для передачи данных, поскольку газовые счетчики не имеют постоянного источника питания, очень важно, чтобы источник питания использовался экономно, одно из главных преимуществ. Проектируемый газовый счетчик использует микропроцессор, модуль NB-IoT с низким энергопотреблением, датчик с высокой точностью измерения объема проходящего газа, клапан с аварийным дистанционным управлением, две литий-тионилхлоридные батареи, LCD дисплей и печатную плату, на которой собираются все эти элементы. В будущем планируется запуск проектируемого газового счетчика в полноценное производство.

Ключевые слова: NB-IoT, газовый счетчик, литий-тионилхлорид, клапан с дистанционным управлением, LCD.

Development of an automated commercial gas metering system with NB-IoT technology

M.B. Yessirkepov, N.U. Aldiyarov, L. Bazarbay

Abstract. The projected gas meter is very relevant, as we know that at present automatic smart gas meters are in high demand both in the country and abroad. This project uses NB-IoT technology, which consumes very little energy for data transmission, since gas meters do not have a constant power source, it is very important that the power source is used sparingly, one of the main advantages. The designed gas meter uses a microprocessor, a low-power NB-IoT module, a sensor with high accuracy for measuring the volume of passing gas, a valve with emergency remote control, two lithium-thionyl chloride batteries, an LCD display and a printed circuit board on which all these elements are assembled. In the future, it is planned to launch the projected gas meter into full-fledged production.

Keywords: NB-IoT, Gas meter, lithium-thionyl chloride, remote control valve, LCD.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

Ә.Е. Жамбасова
Satbayev University, Казахстан, г.Алматы
alima_0507@mail.ru

Аннотация: Данная статья посвящена алгоритмам управления сложным технологическим комплексом. В качестве сложного комплекса был выбран процесс добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания. Целью статьи является нахождение методики для увеличения эффективности выщелачивания. В качестве исходных данных были взяты параметры рудника Северный Хорасан, открытого в 1979 году. Для повышения рентабельности месторождения была разработана трехуровневая система управления процессом подземного выщелачивания, смоделирован процесс выщелачивания и идентифицирован объект управления. В статье подробно описываются уровни системы управления и расписаны задачи, выполняющиеся на каждом уровне.

Ключевые слова: подземное скважинное выщелачивание, трехуровневая система управления, технологический процесс, стационарное движение.

Подземное скважинное выщелачивание (ПСВ) представляет собой химический метод извлечения полезных ископаемых и металлов непосредственно из подземных рудных тел. Данным методом осваивается около 45% мирового производства добычи урана. Основными преимуществами этого метода являются меньшее воздействие на окружающую среду с точки зрения выбросов, меньшего энергопотребления и затрат по сравнению с типичными методами открытой или подземной добычи. ПСВ представляет собой такой способ, при котором руда не поднимается на земную поверхность, а при помощи выщелачивающего раствора, содержащего серную кислоту 92%, поднимается наверх, превращаясь в продуктивный раствор. [1]

Геотехнологическое поле, где происходит процесс выщелачивания, разбито на добычные полигоны. На каждом полигоне пробурены откачные, закачные и наблюдательные скважины. Технологические скважины обычно расположены по гексагональной либо рядной схеме. [2]

Рудник был поделен на иерархическую распределенную трехуровневую систему.

Верхний уровень включает в себя:

- АРМ оператора рудника

С помощью верхнего уровня системы выполняются следующие задачи:

- Ведение процесса в автоматическом и дистанционном режиме.
- Отображение текущих значений параметров
- Представление технологического процесса в виде графиков.
- Предпусковая подготовка, пуск и отключение технологических узлов и оборудования.
- Предоставление иной информации, связанной с ходом процесса.

Оператор с помощью Scada системы наблюдает за положением объектов управления и протеканием технологического процесса. При необходимости вводит команды на управление оборудованием.

Средний уровень системы осуществляет сбор, обработку значений параметров технологических параметров и выдает управляющие воздействия на исполнительные механизмы в соответствии с выбранными критериями управления - щит ЩК.

Нижний (полевой) уровень представлен измерительными приборами, датчиками и исполнительными механизмами.

Для подключения приборов и механизмов к устройствам среднего уровня (контроллерам) используются дискретные сигналы, аналоговые сигналы, унифицированные токовые сигналы 4-20мА, RS485.

Ниже на рисунке 1 приведена структурная схема трехуровневой системы.

Спрогнозируем необходимые данные временных рядов при помощи нейронной сети long short-term memory (LSTM). Для того, чтобы сделать прогноз для будущих значений временных шагов последовательности, необходимо долгую краткосрочную память LSTM обучить от последовательности к последовательности. В данном методе в качестве ответов принимаются обучающие последовательности со значениями, сдвинутыми на один временной шаг. Таким образом, можно отметить, что LSTM учится предсказывать параметры следующего временного шага.

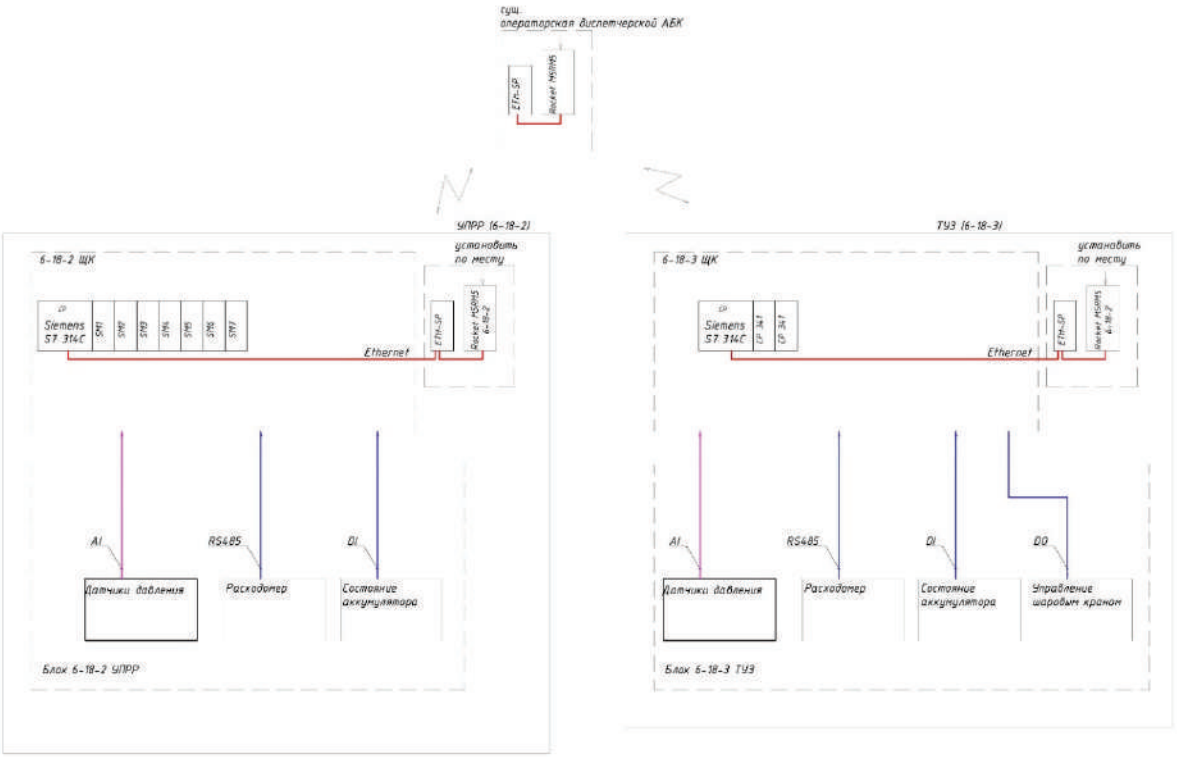


Рисунок 1 **- Структурная схема трехуровневой системы управления**

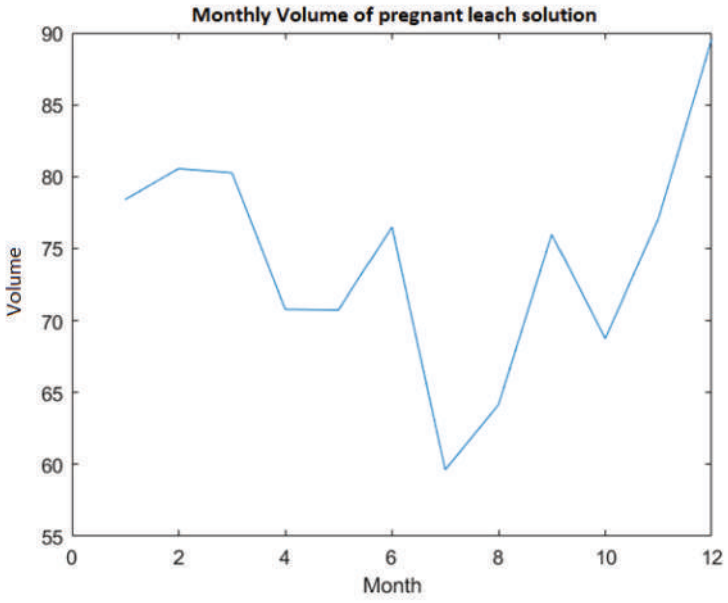


Рисунок 2 - График из заданных значений

Обучим сеть LSTM с помощью указанных параметров обучения train Network.

Данный метод позволил подобрать модель на основе исторических данных и использовать ее для прогнозирования будущих наблюдений. Искусственная нейронная сеть LSTM спрогнозировала временные ряды с использованием методов глубокого обучения.

Для того чтобы правильно спрогнозировать извлечение урана, эффективность выщелачивания и его влияние на грунтовые воды и породы нужно идентифицировать объект управления согласно исходным данным. Рассмотрим откачную как объект управления, входным сигналом которого является дебит продуктивного раствора, а выходной сигнал – давление.

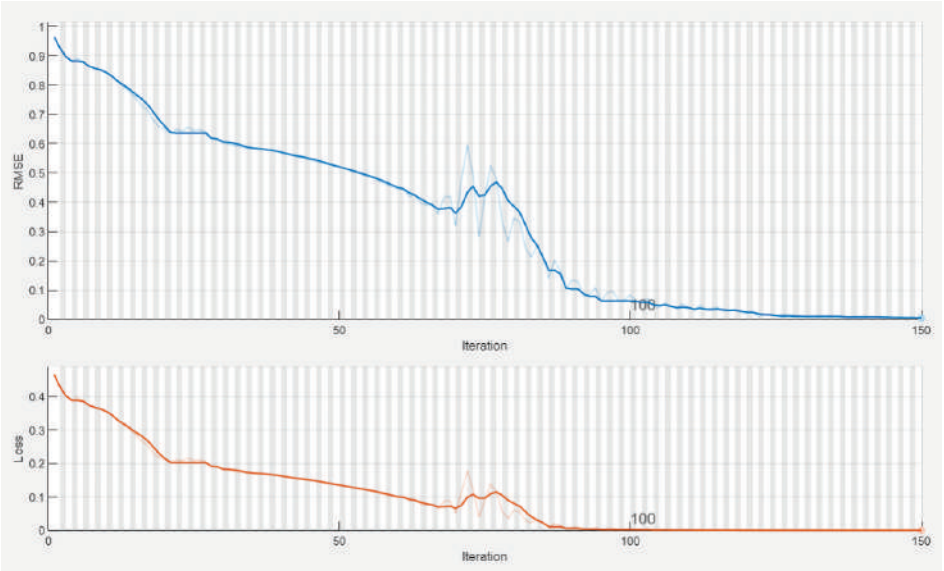


Рисунок 3 - Обучение сети LSTM с помощью train Network

При помощи команды ident был получен следующий вид объекта управления (1.1):

$$G = \frac{24.41}{1.46s^2+0.7124s+1.2498} \quad (1.1)$$

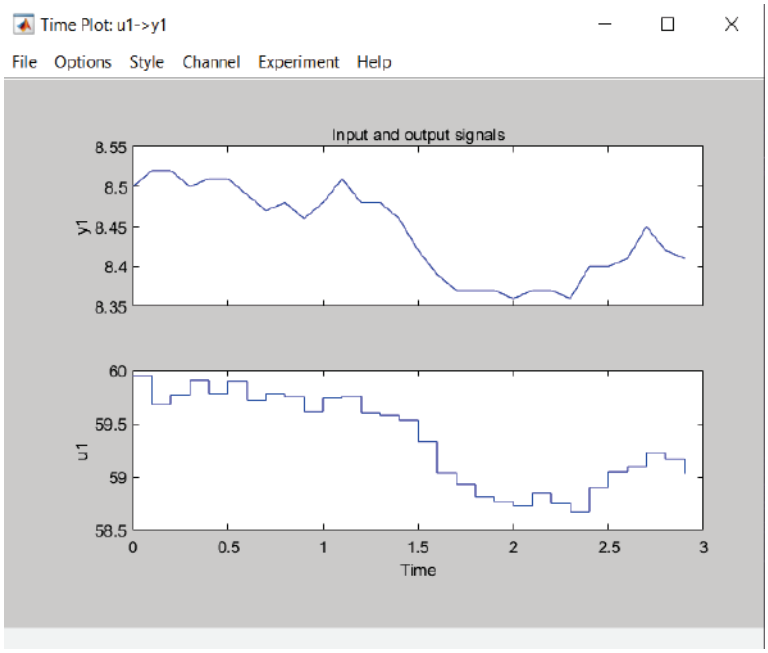


Рисунок 4 – Зависимость входо-выходных сигналов

Далее для системы был посчитан PID-регулятор. Схема объекта управления с регулятором приняла вид:



Рисунок 5 – Схема системы с регулятором

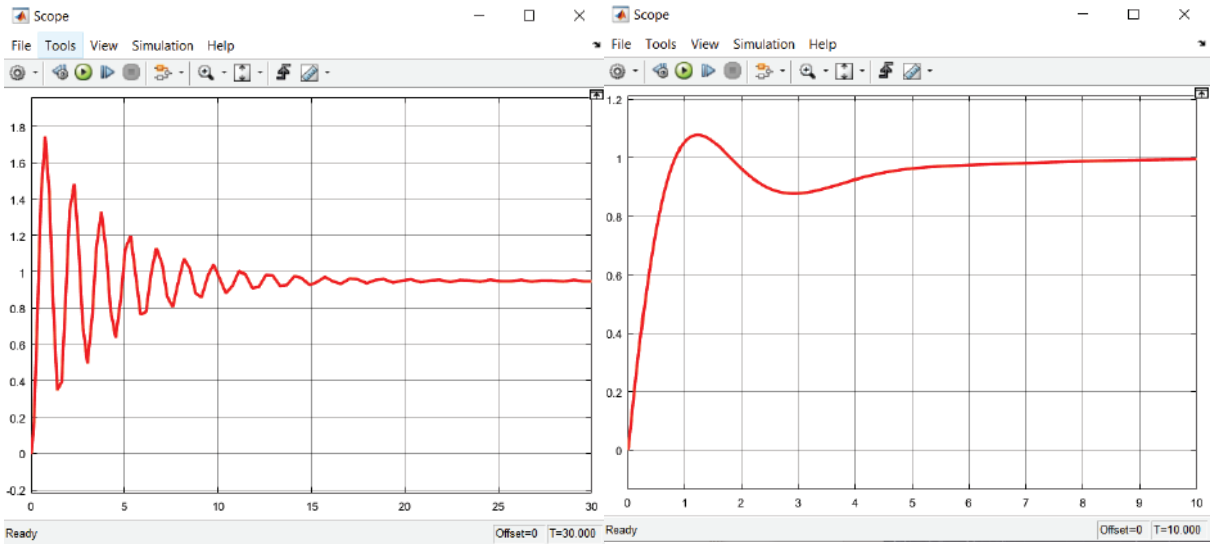


Рисунок 6 – Графики переходных процессов ОУ и ОУ с регулятором

Выводы: В данной статье была предоставлена декомпозированная модель в виде трехуровневой системы и спрогнозированы будущие показатели дебитов откачных скважин на основе исторических данных, позволяющих сделать вывод о рудном теле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов А.Л. Кинетические закономерности подземного выщелачивания урана из руд гидрогенных месторождений урана / А.Л. Смирнов, А.Б. Уманский, Е.А. Галянина, А.М. Клюшников // Радиохимия, т.51, №1, 2009 – с. 53-55.

2. Клюшников А.М. Пути оптимизации процесса сернокислотного подземного выщелачивания / А.М. Клюшников, А.Б. Уманский, А.Л. Смирнов // Научные труды XII отчетной конференции молодых ученых УГТУ-УПИ: там же, с. 103-105.

Технологиялық кешенді басқару алгоритмдерін әзірлеу

Ә.Е. Жамбасова

Андатпа: Бұл мақала күрделі технологиялық кешеннің алгоритмдерін басқаруға арналған. Кешен ретінде жер асты ұңғымаларын шаймалау әдісімен уран өндіру процесі таңдалды. Мақаланың мақсаты – сілтісіздендірудің тиімділігін арттыру әдістемесін табу. Алғашқы деректер ретінде 1979 жылы ашылған Солтүстік Хорасан кенішінің параметрлері алынды. Кен орнының рентабельділігін арттыру үшін жерасты сілтісіздендіру процесін басқарудың үш деңгейлі жүйесі әзірленді, сілтісіздендіру процесі модельденді, бақылау объектісі анықталды. Мақалада басқару жүйесінің деңгейлері егжей-тегжейлі сипатталған және әр деңгейде орындалатын міндеттер сипатталған.

Негізгі сөздер: жерасты шаймалау, үш деңгейлі басқару жүйесі, технологиялық процесс, стационарлық қозғалыс.

Development of algorithms for control of a complex technological complex

A.Y. Zhambassova

Abstract: This article is devoted to control algorithms for a complex technological complex. The process of uranium mining by the method of underground borehole leaching was chosen as a complex. The purpose of the article is to find a technique for increasing the efficiency of leaching. There are was developed three-level control system for managing the in-situ leaching process to increase profitability of the deposit, also the leaching process was modeled.

Keywords: in-situ leaching, three-level control system, technological process, stationary motion.

НОСИМАЯ РОБОТОТЕХНИКА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ОБЗОР

Н.Т. Жетенбаев
Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева,
Казахстан, Алматы, n.zhetenbaev@aues.kz

Аннотация. В данном обзоре представлены типовые продукты и прототипы реабилитационных роботов – экзоскелетов нижних конечностей, а также проанализированы и обобщены современные методики. Из характеристик типичных прототипов можно сделать вывод, что эти роботы могут быть соединены с человеческими конечностями в качестве носимых форм; кроме того, можно управлять движением робота в каждом суставе, чтобы имитировать нормальную походку и управлять конечностью пациента, чтобы реализовать роботизированную реабилитационную тренировку. Носимые экзоскелеты могут улучшить мобильность и независимость у неходячих людей и могут уменьшить вторичные заболевания, связанные с малоподвижным образом жизни, со всеми вытекающими отсюда преимуществами. Однако, использование этой технологии по-прежнему ограничено тяжёлыми и громоздкими устройствами, которые требуют наблюдения и использования вспомогательных средств для ходьбы.

Ключевые слова: экзоскелет нижних конечностей, механическая конструкция, реабилитационный робот.

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитационный робот, который является роботом, непосредственно обслуживающим человека, имеет широкие перспективы применения в реабилитационной терапии с высокими профессиональными требованиями. Поэтому большое значение имеет разработка современных реабилитационных роботов. Исследование реабилитационных роботов нижних конечностей для пациентов с нарушениями движения конечностей является важной частью исследований реабилитационных роботов. Нарушения движения конечностей могут привести к нарушению походки и повлиять на нормальную ходьбу. Для пациентов с нарушением движения нижних конечностей активное реабилитационное обучение следует начинать как можно раньше. Поэтому большое значение имеют роботы для реабилитации нижних конечностей. Использование реабилитационных роботов позволяет снизить нагрузку на терапевтов, реализовать обнаружение данных во время обучения и помочь количественной оценке выздоровления контролируемым и воспроизводимым образом.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Роботы – экзоскелеты для реабилитации нижних конечностей, которые являются основным классом реабилитационных роботов, соединяются с человеческим телом носимым способом и могут контролировать движение всех суставов в тренировочном процессе.

Они в основном используются для оказания энергетической помощи и реабилитации пожилым людям и пациентам с двигательными дисфункциями нижних конечностей. Технология роботов – экзоскелетов это комплексная технология, которая объединяет зондирование, управление, информацию и компьютерную науку, чтобы обеспечить носимое механическое устройство. Многие предприятия и научно-исследовательские институты провели соответствующие научно-исследовательские работы и достигли нескольких вех в теории и применении этих роботов. По своему применению эти роботы делятся на два типа, а именно для беговых дорожек и надземных применений. Пациенты могут получать обучение походке от роботов-экзоскелетов на беговой дорожке на беговой дорожке. В этих роботах, помимо экзоскелета, который используется для оказания помощи движению ног, требуется система поддержки веса тела, чтобы уменьшить гравитационные силы, действующие на ноги, обеспечить безопасность и поддерживать равновесие; некоторые примеры таких роботов включают ALEX, Lokomat и LOPES, как показано на рисунке 1. Наземные роботы-экзоскелеты помогают пациентам восстановить надземную походку, как показано на рисунке 2 примеры включают eLEGS (система экзоскелета нижних конечностей походка), оборудованной, ReWalk, MINDWALKER, и HAL (гибридная вспомогательная конечность). Таким образом, исследования экзоскелетов для реабилитации нижних конечностей имеют

потенциал произвести ещё одну революцию в робот индустрии. Поэтому в данной статье мы представляем обзор реабилитационных роботов-экзоскелетов для нижних конечностей. Исследования и результаты в области механического проектирования и методов управления обсуждаются после сопоставления резюме по анализу походки человека. Описаны современные исследования по реабилитации экзоскелетных роботов нижних конечностей и обсуждается интеграция человека и робота, которая является одним из важнейших направлений исследований [1-2].



a **b**

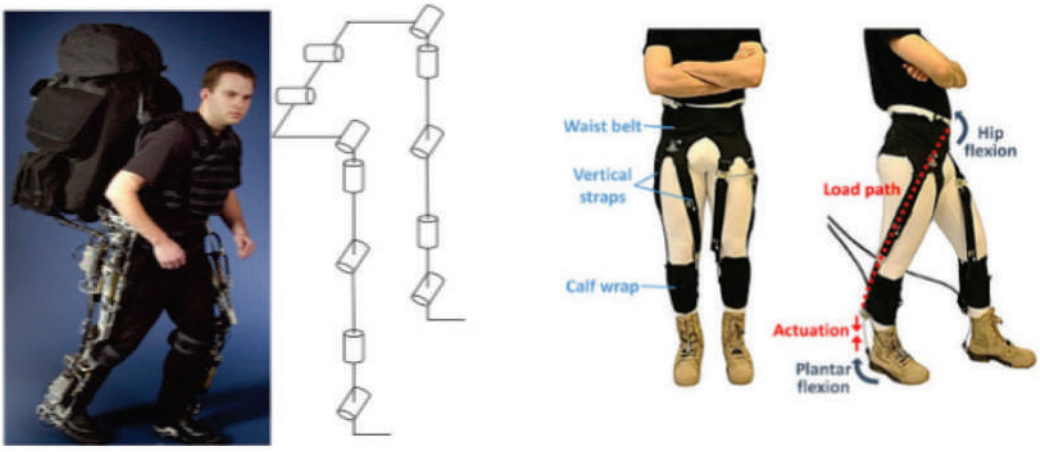
Рис. 1 – **(a)** экзоскелет для реабилитации нижних конечностей на основе беговой дорожки **(b)** Надземный экзоскелет для реабилитации нижних конечностей

Механика реабилитации нижних конечностей экзоскелетные роботы

Роботы экзоскелеты для реабилитации нижних конечностей нуждаются в механической структуре, соответствующей нижним конечностям человека, чтобы реализовать передачу силы и энергии через носимое соединение. Это может быть достигнуто путём разработки соответствующего механизма робота и приведения его в действие [1-3].

Анатомия нижних конечностей человека

Механизм реабилитации нижних конечностей роботы-экзоскелеты должны осуществлять движения, соответствующие движению нижних конечностей человека. Конструкция механизма системы экзоскелета Berkeley (BLEEX) заложила основу для последующих разработок роботов. Чтобы обеспечить безопасность и максимально избежать столкновений с пользователями, BLEEX почти антропоморфен, но не включает в себя все степени свободы, доступные для человеческих ног [3– 4].



a **b**

Рис. 2 – **(a)** Биомеханическая конструкция BLEEX **(b)** Мягкий экзоскелет

Кроме того, BLEEX суставы являются чисто ротационными суставами и, следовательно, отличаются от человеческих суставов.

Тазобедренный сустав упрощается в виде трех вращательных суставов для достижения сгибания и разгибания, отведения и разгибания и внутреннего и внешнего вращения. Колено упрощается как вращающийся сустав для достижения чистой сагиттальной ротации. Конфигурация современных роботов экзоскелетов нижних конечностей, таких как ALEX, Lokomat, LOPES, Rewalk, Rex и HAL, в основном основана на BLEEX. Из-за существования системы BWS и того факта, что тело робота часто соединено с неподвижной платформой, важной особенностью роботов экзоскелетов на основе беговых дорожек является то, что пациенту не нужно нести вес робота, что усложняет механическую структуру робота. В то же время реабилитационная тренировка на беговой дорожке требует меньшего пространства, но существует разница между походкой на беговой дорожке и естественной походкой, что является важным аспектом в клинических оценках. Для движения таза были разработаны дополнительные механизмы. Движение таза также интегрируется в новые роботизированные устройства, такие как KineAssist. ALEX III может активно контролировать движения таза. Новая версия Lokomat включает в себя дополнительный освобождённый модуль для улучшения терапии за счёт обеспечения бокового перемещения таза и поперечной ротации [1-5].

Такая упрощённая конструкция означает, что существует рассогласование движения между роботом и человеком, которое проявляется в рассогласовании совместных центров робота и человека. Разработка инновационного механизма может предложить решение этой проблемы. Для тазобедренных суставов принята параллельная структура для реализации трех вращательных движений и автоматического центрирования с бедром человека [4-5].

Для коленного сустава было использовано адаптивное колено, которое могло эффективно устранять негативное воздействие на колени человека. На основе комплекса коленного сустава осевое поступательное движение сочеталось с вращательным движением, а для реабилитации нижних конечностей был разработан последовательно-параллельный гибридный механизм. Человеческое тело — это взаимосвязанная структура, основанная на структуре и характеристиках костно-мышечной ткани. В соответствии с этим принципом некоторые учёные предложили новый вид конструкции для роботов-восстановителей нижних конечностей. Жёсткая опора для механической структуры отсутствует, но она включает в себя мягкое тело и программную структуру, использующую кабели для обеспечения питания; это уменьшает реакцию на мышечные сокращения и потребление энергии телом. Эта конструкция для сопряжённых носимых роботов, как ожидается, откроет новое направление исследований [5].

Перспективы развития

Проблема интеграции человека и робота является актуальной исследовательской горячей точкой. Интеграция человека и робота является ключевым вопросом при проектировании и управлении реабилитационными экзоскелетными роботами для нижних конечностей. Таким образом, такая интеграция должна включать три компонента, а именно структуру, движение и реакцию. Гуманоидные структуры и гибкие приводные системы должны быть разработаны таким образом, чтобы обеспечить структурную интеграцию между роботами и пациентами. Для достижения интеграции движений между роботами и пациентами необходимо создавать индивидуальные и персонализированные модели походки. Нормальный режим движения часто требуется в качестве эталона и входного сигнала для системы управления в качестве ожидаемого движения робота, учебной цели и стандарта оценки. Для пациентов с гемиплегией или другими физическими недостатками часто используется заранее определенная траектория реабилитации. Эти заранее определенные траектории могут быть получены при сборе данных о нормальной походке. Однако из-за ограниченного объёма собранных данных полученные данные о движении трудно сопоставить с различными характеристиками движения человеческого тела, и поэтому был предложен метод генерации параметризованного движения.

ВЫВОД

Роботы экзоскелеты для реабилитации нижних конечностей интегрируют сенсорные, управляющие и другие технологии и демонстрируют характеристики бионики, робототехники, информации и управления наука, медицина и другие междисциплинарные области, а следовательно, стали главным центром исследований. В последние годы был достигнут значительный прогресс в области механического проектирования и проектирования систем управления, на основе которого было коммерциализировало несколько продуктов. Однако по–прежнему существует большой пробел в исследованиях, касающихся взаимодействия человека и робота. Носитель (пациент) должен органично сочетаться с роботом, чтобы образовать единое целое. Только тогда, когда будет осуществлена истинная интеграция человеческого тела и робота, реабилитационное обучение может быть действительно эффективным.

ЛИТЕРАТУРА

[1] S K Banala, S H Kim, S K Agrawal. «Robot assisted gait training with active leg exoskeleton (ALEX)». IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 2009, 17(1): 2–8.

[2] M Bernhardt, M Frey, G Colombo. «Hybrid force-position control yields cooperative behaviour of the rehabilitation robot LOKOMAT». International Conference on Rehabilitation Robotics, 2005: Pp 536–539.

[3] Van Asseldonk E H, Van Der Kooij H. «Robot-aided gait training with LOPES». Neurorehabilitation Technology, Springer, 2012.

[4] M Lyu, W Chen, X Ding. Design of a biologically inspired lower limb exoskeleton for human gait rehabilitation. Review of Scientific Instruments, 2016, 87(10): 104301.

[5] A B Zoss, H Kazerooni. Biomechanical design of the Berkeley lower extremity exoskeleton (BLEEX). IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 2006, 1(2): 128–138.

Аяққа арналған робототехника: шолу

Жетенбаев Н.Т.

Аңдатпа. Бұл мақалада төменгі аяқтың қалпына келтіру роботтарының типтік өнімдері мен прототиптері, сонымен қатар заманауи әдістер талданып, жалпыланған. Типтік прототиптердің сипаттамасынан бұл роботтарды адамның аяқ-қолдарына киюге болатын форма ретінде қосуға болады деп қорытынды жасауға болады; сонымен қатар, роботты қалпына келтіру жаттығуларын жүзеге асыру үшін әр буындағы роботтың қозғалысын басқаруға және науқастың аяқ-қолын басқаруға болады. Киілетін экзоскелеттер жүрмейтін адамдарда ұтқырлық пен тәуелсіздікті жақсарта алады және отырықшы өмір салтына байланысты қайталама ауруларды барлық артықшылықтарымен азайта алады. Алайда, бұл технологияны қолдану әлі де ауыр және көлемді құрылғылармен шектелген, олар бақылауды және жаяу жүру құралдарын қолдануды қажет етеді.

Негізгі сөздер: төменгі аяқтың экзоскелеті, механикалық дизайн, оңалту роботы.

Wearable lower limb robotics: a review

Zhetenbayev N.T.

Abstract: This review presents typical products and prototypes of rehabilitation robots - exoskeletons of the lower extremities, as well as analyzes and summarizes modern techniques. From the characteristics of typical prototypes, it can be concluded that these robots can be connected to human limbs as wearable forms; in addition, it is possible to control the movement of the robot in each joint to simulate a normal gait and control the patient's limb to implement robotic rehabilitation training. Wearable exoskeletons can improve mobility and independence in non-walking people and can reduce secondary diseases associated with a sedentary lifestyle, with all the benefits that follow from this. However, the use of this technology is still limited to heavy and bulky devices that require observation and the use of walking aids.

Keywords: the exoskeleton of lower limbs, the mechanical design, rehabilitation robot.

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ В МЕСТАХ СКОПЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Жұбанов Ш. Е., Баянбай Н. А.
Satbayev University, Алматы, Республика Казахстан
zhubanov_shingis@mail.ru

Аннотация. В данной статье поднимается вопрос о необходимости обеспечения безопасности здоровья людей и предотвращении распространения болезней через зараженные поверхности. Одной из главных проблем подобных эпидемий является их высокая скорость и легкость распространения, количество инфицированных будет возрастать по экспоненте. Человек способен заразиться в случае контакта с загрязненными, зараженными поверхностями. Существуют методы борьбы с инфекциями, которые уже показали свою эффективность. Соблюдение элементарных норм личной гигиены, программы вакцинации и обеспечение благоприятными санитарно-гигиеническими условиями способно предотвратить такого вида катастрофы.

Один из вариантов решения данной острой проблемы современности – это разработка и применение роботизированной системы для обработки поверхности. Предлагаемое нами решение направлено на предотвращение перекрестного заражения людей, санитарную обработку основных зараженных поверхностей – дверных ручек.

Были проведены исследования основных методов дезинфекции, создан прототип устройства, с выявленными преимуществами и недостатками.

Ключевые слова: перекрестное заражение, санитарная обработка, загрязненные поверхности, вирусы.

Введение: Данная тема очень актуальна и мы в этом убедились после событий последних 3 лет. Вирусы и бактерии являются давними врагами человечества и периодически пытаются нас истребить. Статистика смертности от COVID-19 просто поражает. Занесенная в густонаселенные точки мира инфекция может привести к глобальной эпидемии.

Кроме крайне тяжелого протекания болезни, подобного рода пандемии очень сильно меняют привычную жизнь людей: создает ограничения, приводит к необходимости введения ЧС и карантинных мер, очень сильно бьет по всем сферам деятельности и по мировой экономике. Для безопасности люди переводят всю деятельность на дистанционный формат, появляются «безлюдные» технологии для замены человека в зонах повышенного риска машиной.

И тем не менее невозможно полностью прекратить контакты между людьми, государственные организации, медицинские учреждения, сферы деятельности, невозможные для работы онлайн формата. К тому же карантин оказался не особо эффективным, а вреда от не мало – заморозка всех процессов в мире.

Существуют методы борьбы с инфекциями, которые уже показали свою эффективность. Соблюдение элементарных норм личной гигиены, программы вакцинации и обеспечение благоприятными санитарно-гигиеническими условиями способно предотвратить такого вида катастрофы.

Предлагаемое нами решение направлено на предотвращение перекрестного заражения людей, санитарную обработку основных зараженных поверхностей – дверных ручек.

Инструменты, средства и понятия

Пандемия – эпидемия мирового масштаба, глобальное распространение инфекции.

Очищение, или уборка – это удаление грязи, пыли, различного мусора. Загрязненные поверхности являются питательной средой и очагами роста микроорганизмов, а также защищают микробы от санитарной обработки, разбавляют химические средства, уменьшая их эффективность. Согласно исследованиям, в пыли обитают около 9 тысяч видов грибков, бактерий, микробов. Поскольку дезинфицирующие вещества не обладают хорошей проникающей способностью, в неровностях поверхности, таких как царапины и трещины остаются микробы. Следовательно, перед обработкой химическими средствами необходима тщательная очистка поверхности. Исследователи США обнаружили 183 различных гена

устойчивости к нескольким классам антибиотиков. Было доказано, что сильные антимикробные моющие средства меняют генетический код, благодаря чему повышается резистентность микроорганизмов к ним. Из этого следует, что не следует использовать антимикробные средства в областях с низким уровнем переноса микробов (полы, окна).

Санитарная обработка направлена на борьбу с бактериями, микроорганизмами. Она предполагает использование чистящих химикатов. Данный метод менее агрессивный, чем дезинфекция, достаточно снижает количество микробов в соответствии со стандартами общественного здравоохранения.

Дезинфекция – уничтожение патогенных микроорганизмов. Чаще используется в зонах с высоким потенциалом переноса микробов (перила, дверные ручки, столы в общественных местах).

Перекрестное заражение – перенос микроорганизмов от одного вещества, предмета, человека или поверхности на другое. Зараженный предмет не только передает вирусы и бактерии соприкосновением, но и потенциально заражает все вокруг.

Arduino Uno – Это популярная и доступная плата, базирующаяся на микроконтроллере ATmega328. В нем используется собственная среда разработки и собственный язык программирования Arduino, в основе которой лежит C#/C++. Данная платформа была выбрана, исходя из ее возможностей и степени сложности нашей системы. Простая и продуманная архитектура уменьшает время проектирования и разработки.

Статистика и исследование проблемы

Еще с далеких времен инфекционные заболевания были постоянным спутником человечества. Из года в год появляются новые бактерии и вирусы, способные вызвать эпидемиологические вспышки. За всю историю немало болезней вызывали глобальные пандемии и ставили под угрозу жизнь всего населения Земли.

События 2019 года, связанные с распространением коронавирусной инфекции, поставили под сомнение обычные методы борьбы с вирусами и заставили обратить внимание на средства индивидуальной и коллективной защиты. Одной из главных проблем подобных эпидемий является их высокая скорость и легкость распространения, количество инфицированных будет возрастать по экспоненте. Человек способен заразиться в случае контакта с загрязненными, зараженными поверхностями.

Данные проблемы актуальны во всем мире. В большинстве развивающихся стран пренебрегают санитарно-гигиеническими мероприятиями, так как это создает дополнительные финансовые затраты, но они многократно увеличивают риск заражения людей. Большинство бактериальных и вирусных инфекций, таких как гепатит, грипп, кишечные инфекции, распространяются через зараженные руки. Безусловно, главным мероприятием по ограничению распространения инфекций является мытье и обработка рук. Однако соблюдение правил гигиены очень низкое, даже в медицинских учреждениях. Согласно исследованиям показатели соблюдения колеблются в пределах 16-81%[1], при общем среднем показателе 40%[2]

Несмотря на все это, необходимо повсеместно поднимать данный вопрос и ввести обязательное соблюдение мер по дезинфекции и уменьшению уровня заражений. Также следует не останавливаться на действующих мерах и постоянно улучшать методы борьбы с инфекциями, увеличивать их эффективность. Разработка подобных систем практически всегда будет оставаться актуальным, ведь это является неотъемлемой частью здравоохранения и способствует предотвращению возникновения эпидемий.

Существуют несколько способов обеззараживания, известных человечеству. Среди них: излучение ультрафиолетом или гамма-излучением, обработка высокой температурой (большинство патогенов погибают при температуре 60 градусов Цельсия, но их споры выдерживают большую температуру), обработка антисептическими и дезинфицирующими веществами.

В ходе анализа было выявлено, что для эффективной обработки поверхностей в людных местах лучшим способом обработки является использование химических веществ. Существует

большое количество дезинфицирующих соединений, способных останавливать рост и уничтожать патогенов. Однако из соображения безопасности, используется только проверенные безвредные для человека и окружающей среды вещества.

Эффективность химической обработки обусловливается:

- Концентрацией раствора
- Кислотно-щелочным показателем среды
- Наличием органических соединений
- Температурой
- Временем протекания реакции
- Типом поверхности, наличием пор и неровностей
- Проникающей способностью раствора

Основной задачей в предотвращении распространения бактериальных и вирусных инфекций является устранение микробной обсемененности, уничтожение вирусных возбудителей в местах контакта людей с поверхностью, в зонах повышенного риска заражения. В особенности это относится к поверхностям в ЛПУ, больницах, других медучреждениях. К таким поверхностям относятся мебель, выключатели, дверные ручки, периферийные устройства, поверхности в уборных комнатах.

Согласно исследованиям, вирусные возбудители сохраняют жизнеспособность до 72 часов, в зависимости от типа поверхности. Появляется необходимость плановой и регулярной обработки помещений. Обработка ручек- это хороший способ быстро и локально уничтожить возбудители, особенно в помещениях с большим скоплением людей. Возможно использование гипоаллергенных растворов, безопасных для человека и окружающей среды, что дает возможность дезинфекции в присутствии людей и животных.

Результаты

Устройство, предлагаемое нами, схоже с некоторыми приборами в механизмах обработки, но лишено большинства их недостатков. Согласно статистике многих исследований, очевидно, что одним из главных контактирующих поверхностей являются ручки дверей, особенно входных. Реализовав обработку данной поверхности, можно предотвратить возможность перекрестного заражения и обезопасить окружающих. Различные медицинские представители и ученые говорят о необходимости дезинфекции ручек минимум каждые полчаса, в зависимости от частоты контактов. Это способно довольно существенно снизить долю заражения. Доверив эту работу человеку, возникают вопросы о качестве дезинфекции и систематичности. От рутинной и постоянной работы работник может проявить безответственность, плохо или не регулярно протирать и обрабатывать. Автоматическая система не имеет подобных минусов. Планируется реализовать не только химическую, но и механическую обработку, путем протирания ручек.

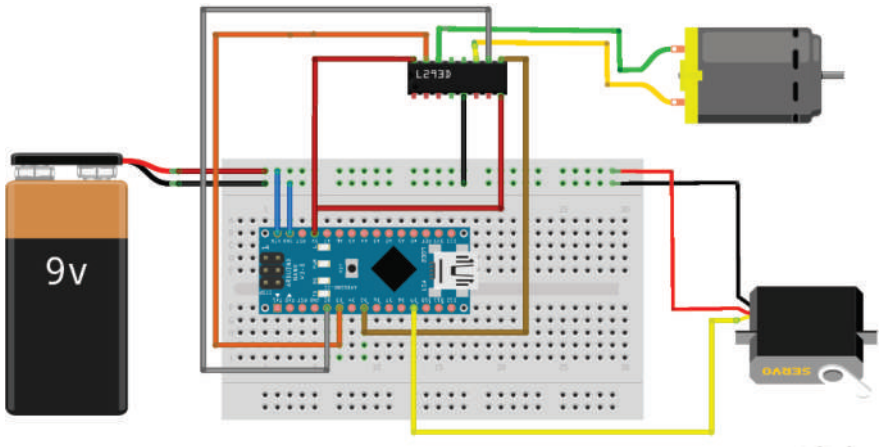


Рисунок 1 – Схема проекта

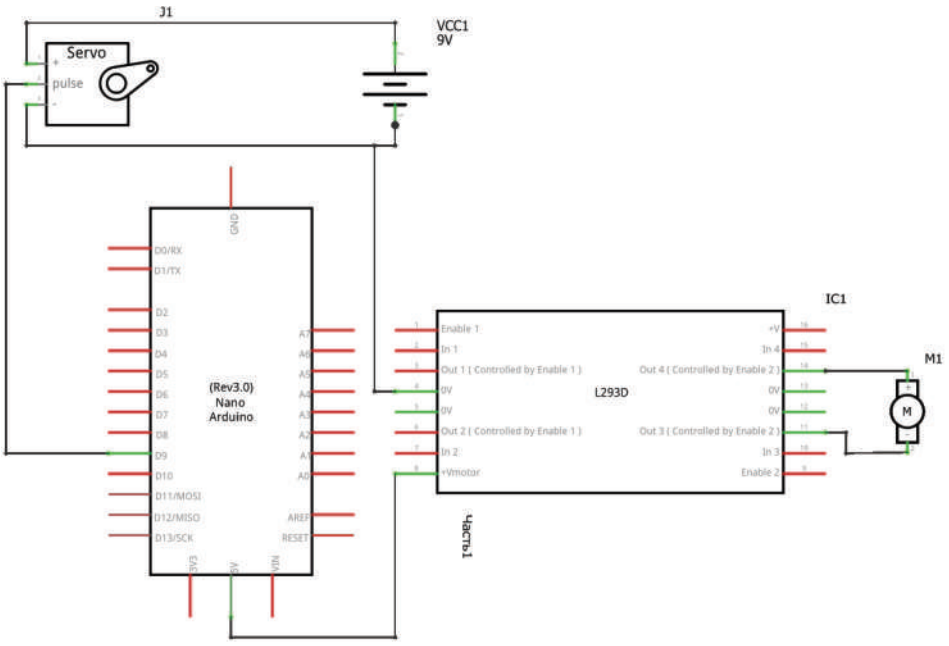


Рисунок 2 – Принципиальная схема

В данной системе предлагается использовать готовые флаконы с пульверизатором, они очень практичны и доступны. Есть возможность купить готовые флаконы с антисептическим раствором в каждой аптеке.

Нажатие пульверизатора планируется воспроизводить мощным сервоприводом, а механизм протирания будет основан на ременном линейном приводе. Прописав команды для микроконтроллера, можно регулировать периодичность дезинфекции. Данная система будет питаться одной батарейкой 9В

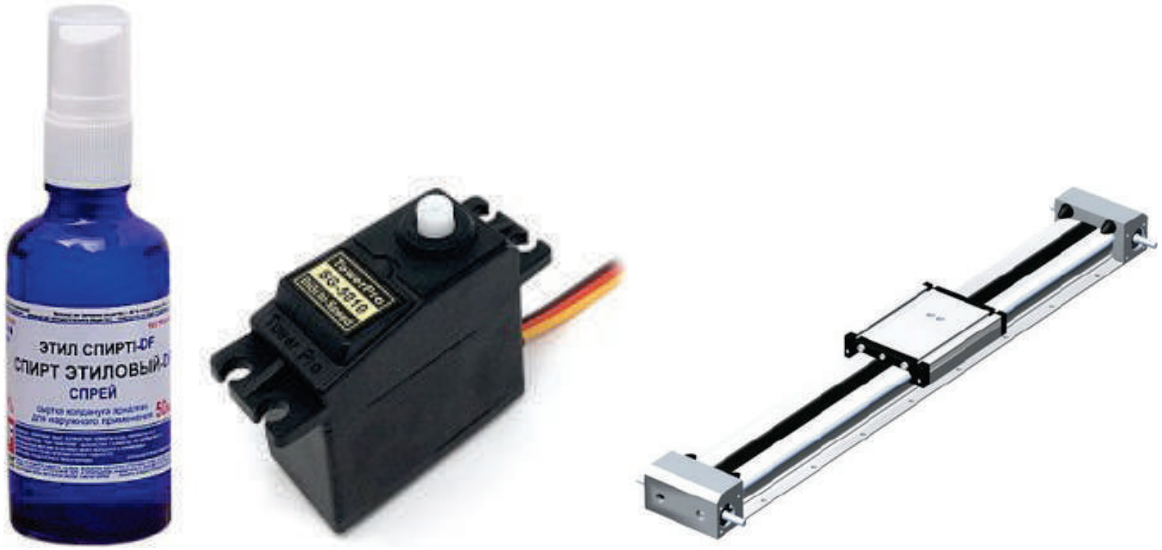


Рисунок 3 – Флакон с пульверизатором, сервопривод SG5010, ременный линейный привод

Заключение

Основываясь на прогнозах и выводах врачей и ученых, можно предположить, что пандемия коронавируса в мире продлиться еще несколько лет. Различные штаммы уже дают о себе знать, ну а другие вирусные и бактериальные инфекции никто не отменял. Однозначно нам еще придется столкнуться с подобным не раз и мы должны быть готовы обеспечить личную и коллективную безопасность всему человечеству.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Pittet, D.2000. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. Infect. Control Hosp. Epidemiol.21:381-386.

[2] Boyce, J. M., and D. Pittet.2002. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA hand hygiene task force. Morb. Mortal. Wkly. Rep.51:1-45.

[3] АРБУЗОВА А. А., КУСТОВА Е. С. ПРИМЕНЕНИЕ «БЕЗЛЮДНОЙ» ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 //Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем. – 2021. – С. 63-66.

[4] Вечеркина Ж. В. и др. Исследование тактики борьбы с перекрестной инфекцией в ортопедической стоматологии //Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2015. – №. 62. – С. 9-15.

Адамдар көп жиналатын орындардың бетін санитарлық өңдеу үшін роботтандырылған жүйелерді қолдану

Жұбанов Ш. Е. , Баянбай Н. А.

Аңдатпа: Бұл мақалада адам денсаулығының қауіпсіздігін қамтамасыз ету және жұқтырған беттер арқылы аурудың таралуын болдырмау қажеттілігі туралы мәселе көтеріледі. Мұндай індеттердің басты проблемаларының бірі-олардың жоғары жылдамдығы мен таралу жеңілдігі, экспонент бойынша жұқтырғандар саны артады. Адам ластанған, жұқтырған беттермен байланыста болған жағдайда жұқтыра алады. Инфекциялармен күресудің әдістері бар, олар қазірдің өзінде тиімділігін көрсетті. Жеке гигиенаның негізгі нормаларын, вакцинация бағдарламаларын сақтау және қолайлы санитарлық-гигиеналық жағдайларды қамтамасыз ету апаттың бұл түрін болдырмауға мүмкіндік береді.

Біздің заманымыздың осы өткір мәселесін шешудің бір нұсқасы-бетті өңдеуге арналған роботты жүйені жасау және қолдану. Біз ұсынған шешім адамдардың кросс-инфекциясының алдын алуға, негізгі жұқтырған беттерді – есік тұтқаларын санитарлық өңдеуге бағытталған.

Дезинфекцияның негізгі әдістерін зерттеу жүргізілді, құрылғының прототипі жасалды, оның артықшылықтары мен кемшіліктері анықталды.

Негізгі сөздер: кросс-инфекция, санитарлық өңдеу, ластанған беттер, вирустар.

Application of robotic systems for sanitary surface treatment in crowded areas

Zhubanov Sh.E. , Bayanbay N. A.

Abstract: This article raises the question of the need to ensure the safety of human health and prevent the spread of diseases through infected surfaces. One of the main problems of such epidemics is their high speed and ease of spread, the number of infected will increase exponentially. A person can become infected in case of contact with contaminated, infected surfaces. There are methods of fighting infections that have already shown their effectiveness. Compliance with basic standards of personal hygiene, vaccination programs and provision of favorable sanitary and hygienic conditions can prevent this type of disaster.

One of the solutions to this acute problem of our time is the development and application of a robotic system for surface treatment. Our proposed solution is aimed at preventing cross–infection of people, sanitary treatment of the main infected surfaces - door handles.

Studies of the main disinfection methods were carried out, a prototype of the device was created, with the identified advantages and disadvantages.

Keywords: cross-contamination, sanitary treatment, contaminated surfaces, viruses.

ЗАМАНАУИ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ЖҮЙЕСІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Сейсенбаева А.Қ., Калижанова А.У.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Қазақстан, Алматы қ.
akerkeseisenbayeva@gmail.com

Аннотация. Мақала медицинадағы инфокоммуникациялық технологиялардың рөліне арналған. Мақалада медицинада АКТ маңызды рөл атқаратын салалар талқыланады, маңызды бағыттардың бірі – жаңа кадрларды дайындау, мұнда АКТ негізгі рөл атқарады. Негізгі бөлім медицинада АКТ-ның әртүрлі түрлерін клиникалық қолдану тиімділігін зерттеуге арналған. Сондай-ақ біріншілік және қайталама профилактикада және ерте диагностикада АКТ-ның артықшылықтары талқыланады.

Осы мақаланың аясында ақпараттық технологияларды медицинаға енгізудің кейбір міндеттері мен мәселелері қарастырылады. Ақпараттық технологияларды құру және енгізу ақпарат көлемінің ұлғаюына және денсаулық сақтаудағы басқару процестерінің күрделілігіне байланысты. Заманауи технологиялар медицинаға жаңа мүмкіндіктер туғызады. Медицинаға заманауи ақпараттық технологияларды енгізудің өзектілігі оның денсаулық сақтауды жаңа деңгейге көтеруінде ғана емес, сонымен қатар оның денсаулық сақтауды жаңа деңгейге көтеруінде, сонымен қатар денсаулық сақтауды айтарлықтай төмендететінінде. ақпаратқа қол жеткізу, іздеу және алмасу уақыты және уақыт өте маңызды рөл атқарады.

Негізгі сөздер. ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ), пациенттердің шешімдерін қабылдау, сәйкестік, автоматтандыру, терапиялық білім беру, тапсырмалар.

Кіріспе. Медицинада басқару мен емдеу-диагностикалық шешімдердің тиімділігін арттыруға бағытталған денсаулық сақтау жүйесін ұйымдастырудың стандартталған тәсілі жаңа құралдарды қолдануды талап етеді. Б ұл салада жаһандық деңгейде де, жергілікті деңгейде де жетекші орындарды ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) алады.

АКТ-ны күнделікті тәжірибеде қолдану медициналық кадрларды даярлауды, осы қызмет көрсету саласындағы дәрігерлер мен пациенттердің қажетті сауаттылығын, медициналық көмектің негізгі функцияларын ұйымдастыруды және оларды басқаруды талап ететіні сөзсіз. Зерттеушілердің көпшілігі қызметтің «клиникалық өнімділігіне» және оның тиімділігіне телемедицина технологияларын қолдану фактісінің өзі есебінен емес, медициналық көмектің негізгі мақсаттарына қол жеткізу үдерісіндегі нәтижелерді барабар түсіндірудің арқасында қол жеткізіледі деп санайды.

Созылмалы ауруларға қойылған міндеттерді жүзеге асырудағы іргелі рөлдердің бірі пациенттердің өз денсаулығын өзін-өзі бақылауға белсенді қатысуы, хабардар болуы және сауаттылығы, қабылданған шешімдер үшін пациент пен дәрігердің бірлескен жауапкершілігі болып табылады. Бірқатар ғылыми зерттеулер халықтың медициналық сауаттылығының төмендігі медициналық көмекке қол жеткізудің теңсіздігімен байланысты екенін көрсетті, бұл ауруханаға жатқызу жиілігінің артуына, өлім-жітімге, өмір сүру сапасының нашарлауына әкеледі.

Ақпараттық-коммуникациялық технология – ақпараттық технологияның кең термині, ол барлық коммуникациялық технологияларды, соның ішінде Интернетті, сымсыз желілерді, ұялы телефондарды, компьютерлерді, бағдарламалық қамтамасыз етуді, аралық бағдарламалық құралды, бейнеконференцияларды, әлеуметтік желілерді және пайдаланушыларға мүмкіндік беретін басқа медиа қолданбалары мен қызметтерін білдіреді. ақпаратты сандық түрде алу, сақтау, беру және басқару.

АКТ сонымен қатар аудио-визуалды және телефон желілері сияқты медиа технологиялардың бір кабельдік немесе байланыс жүйесі арқылы компьютерлік желілермен конвергенциясына сілтеме жасау үшін қолданылады. Дегенмен, АКТ-ға қатысты ұғымдар, әдістер мен құралдар күнделікті дерлік негізде үнемі дамып отыратынын ескерсек, АКТ-ның жалпы қабылданған анықтамасы жоқ.

Қазіргі заманғы жетістіктерге негізделген және компьютерлік техника мен басқа да жоғары технологиялар саласында ұтымды қолданылатын ақпараттық технологиялар, соңғы байланыс құралдары, бағдарламалық қамтамасыз ету және практикалық тәжірибе уақытты

қысқарту мақсатында ақпараттық процесті тиімді ұйымдастыру мәселелерін шешуге арналған, адам өмірінің және қазіргі қоғамның барлық салаларында еңбек, энергетика және материалдық ресурстар. АКТ көбінесе қызмет көрсету мен басқарудың, өнеркәсіптік өндірістің және әлеуметтік процестердің ажырамас бөлігі болып табылады.

АКТ-ны күнделікті тәжірибеде қолдану медициналық кадрларды даярлауды, сонымен қатар осы қызмет көрсету секторындағы дәрігерлер мен пациенттерге қажетті тиімділікті, медициналық көмектің негізгі функцияларын ұйымдастыру мен басқаруды талап ететіні сөзсіз. Зерттеушілердің көпшілігі қызметтің «клиникалық өнімділігіне» және оның тиімділігіне телемедицина әдістерін қолдану фактісімен емес, медициналық көмектің негізгі мақсаттарына жету үдерісіндегі нәтижелерді барабар түсіндіру арқылы қол жеткізіледі деп есептейді.

Созылмалы ауруларға қойылған міндеттерді жүзеге асырудағы іргелі рөлдердің бірі пациенттердің өз денсаулығын бақылауға белсенді қатысуы, хабардар болуы және сауаттылығы, қабылданған шешімдер үшін пациент пен дәрігердің бірлескен жауапкершілігі болып табылады. Бірқатар ғылыми зерттеулер денсаулық сақтау сауаттылығының төмендігі медициналық көмекке қол жеткізудің теңсіздігімен байланысты екенін көрсетті, бұл ауруханаға жатқызу, өлім-жітім және өмір сүру сапасының төмендеуіне әкеледі.

Негізгі бөлім: Бұл тапсырмаға пациенттердің белсенді қатысуына баса назар аудара отырып, қосымша АКТ нұсқаларын пайдалану арқылы қоғамдық денсаулықты жақсырақ қорғауға болатыны туралы бұлтартпас дәлелдер бар. Бүкіл әлемде ақпараттық технологияларды клиникалық қолданудың оң тәжірибесі ауруханаға жатқызулар санын, асқынуларды, қолайсыз нәтижелерді, сондай-ақ әлеуметтік- экономикалық артықшылықтарды азайтуға сәтті ықпал ете отырып, медицинаны сапалы жаңа деңгейге көшіруге мүмкіндік берді. өмір сүру сапасын жақсарту. Профилактикалық, емдік және оңалту шараларының тиімділігін арттыруға адам ағзасының өмірлік белсенділігінің негізгі параметрлерін ұзақ мерзімді бақылау, бақылау және түзету, профилактикалық профилактикалық бақылау түрінде пациенттердің жағдайын динамикалық бақылау арқылы қол жеткізілетіні дәлелденді. шаралар, және үйде қалпына келтіру шараларының қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Аурудың ағымының сипаттамаларын ескере отырып, шешімдердің тиімділігі мен қауіпсіздігін айтарлықтай арттыруға болады. Мүмкіндігі шектеулі науқастарға медициналық көмектің қолжетімділігін арттыру, сондай-ақ медицина қызметкерлері мен шалғай өңірлер тұрғындары арасындағы аумақтық және уақытша кедергілерді еңсеру пациенттер мен жалпы мемлекет үшін клиникалық және әлеуметтік- экономикалық жеңілдіктерге әкелетіні назар аудартады.

Бірқатар клиникалық зерттеулерде ең бастысы медицинаның нақты салаларында АКТ-ның әртүрлі түрлерін клиникалық қолданудың тиімділігі туралы мәліметтерді алу болды: негізгі дененің функционалдық жағдайының көрсеткіштерін қашықтан бақылау (қан қысымы, жүрек соғу жиілігі). , қандағы қант және т.б.), телемедициналық кеңес беру, үйде оңалту шараларын бақылау, мамандандырылған медициналық шешімдерді қолдау жүйелері. Мұның бәрі дәрігердің интуициясы мен тәжірибесіне емес, зерттелген заңдылықтарға негізделген пациенттерге жеке көзқарас мәселелерін шешудің нұсқалары. Шектеусіз мүмкіндіктер үшін тұтастай консольді қашықтан бақылау қажеттілігі пациенттің жағдайы туралы жан-жақты ақпараттан басқа, жүйенің жұмысы туралы деректерді беретін имплантацияланатын кардиостимуляторларды және дефибрилляторларды, имплантацияланатын кардиостимуляторларды басқару жағдайында да жүзеге асырылады.

Бастапқы және қайталама аурулардың алдын алу және ерте диагностикалау үшін ақпараттық қолдау барған сайын маңызды бола түсуде. Жас және орта жастағы адамдар арасында жүрек-қантамыр ауруларының, оның ішінде жасырын нысанда таралуының жоғары болуы және олардағы жүрек- қантамырлық асқынулардың жоғары қаупі осы жас тобында қазіргі заманғы медицинаның параметрлерін ескере отырып, алдын ала симптоматикалық диагностиканы талап етеді. болжамдық, жеке және профилактикалық медицина ретінде. Бұл факт нақты қауіп факторларын, сондай-ақ осы топтардың пациенттеріндегі патологияның

бастапқы нысандарын уақтылы диагностикалау және түзету үшін ерекше тәсілдерді талап етеді. Телемедицинаны қолдануға, әсіресе телемедицинаның профилактикалық мониторингіне маңызды рөл беріледі. Шағымдары жоқ және денсаулық жағдайына назар аудармайтын жастарда профилактикалық іс-шараларды жүзеге асыру кезінде қауіп факторларының маңызды рөлін хабарлау, аурудың себептерін, аурудың алғашқы көріністерін түсіну маңызды. Бұл өзгерістер жас және орта жастағы денсаулықты және өзін-өзі басқаруды қорғау үшін сауаттылық пен терапевтік оқыту пайдасына қайтадан назар аударады.

Оңалту шараларының тиімділігінің маңызды құрамдастарының бірі пациенттің оларға тұрақты бақылау және белсенді қатысуы болып табылады. Шетелдік әдебиеттерге сәйкес, телемедицина әдістері «пациенттердің үлкен саны үшін кардиологиялық реабилитацияға қолжетімділік кедергісін жеңуге» ықпал етеді және бүкіл әлемде кеңінен қолданылуы мүмкін. Осылайша, дәрігер Интернет арқылы пациенттің жағдайы туралы әртүрлі ақпаратқа тұрақты онлайн қолжетімділікті алады, жүрек- қантамыр жүйесінің параметрлері туралы ғана емес, сонымен бірге «өзара жүктеме синдромын» ынталандыратын басқа да өмірлік маңызды жүйелер туралы мәліметтерді алады және қажет болған жағдайда. , емдеу және оңалту бағдарламасында түзетулер енгізілуі мүмкін. Көптеген зерттеулерде қауіптілігі жоғары пациенттер санатында қашықтан бақылауды қолданудың клиникалық сынақтары адамның өмірлік маңызды параметрлерінің сыртқы құрылғылары мен сенсорларын пайдаланатын науқастарды қашықтан бақылау жүйесін дамыту перспективаларын көрсетті, сондай-ақ пациенттің өзін-өзі бақылауын жақсартуға мүмкіндік берді.

Үйде өзін-өзі бақылау әдістерін белсенді қолданатын науқастарда емдеу режимін сақтаудың айтарлықтай артуы (90% дейін), ауруханаға жатқызу жиілігінің төмендеуі, жүрек-қан тамырлары аурулары бар науқастар арасында өлімнің 20-25% төмендеуі байқалады. медициналық көмекті ұйымдастырудың дәстүрлі технологиясымен салыстырғанда. Бұл жағдайда қашықтықтан бақылау жүйелерін қолданудың оң динамикасына қазіргі ауруға қатысты хабардарлық пен сауаттылықты арттыру, медициналық көмектің сапасына пациенттің қанағаттану дәрежесі, емделуге пациенттің келісіміне қол жеткізу және медициналық ұсыныстарды уақтылы орындау арқылы қол жеткізіледі.

Маңызды рөлді географиялық тұрғыдан шалғай елді мекендерде, ауылдық елді мекендерде тұратын тұрғындарға және мүмкіндігі шектеулі науқастарға, сондай-ақ жабық қоғамдардағы немесе аймақтардағы науқастарға медициналық көмектің қолжетімділігі атқарады.

Телемедицина әдістерін кеңінен қолданудың мысалы ретінде Джорджия және Техас штаттарын келтіруге болады, мұнда медициналық мекемелер, штат түрмелері және ауруханалар арасында байланыс қамтамасыз етіледі. Психологиялық, психологиялық немесе психологиялық көмекті қажет ететін науқастарды психологиялық оңалтуда қашықтан бақылауды қолдану науқас пен дәрігер арасындағы аудиовизуалды байланыстың арқасында табысты. Науқас жалғыздық пен дәрменсіздікті сезінуді тоқтатады, оның психофизиологиялық жағдайы жақсарады, өзіне деген сенімділік пайда болады, соның нәтижесінде физикалық сауықтыру жеделдетіледі, өмір сүру сапасы жақсарады.

Педиатрияда телемедицина әдістерін енгізу өзекті болып табылады, бұл ауру балалардың ата- аналарының психологиялық жағдайына оң әсер ететін бірқатар зерттеулерде расталады: педиатрияда қашықтықтан бақылау жүйесін қолдану ата-аналардың алаңдаушылық деңгейін айтарлықтай төмендетеді. Лос-Анджелестегі балалар ауруханасы мен Моңғолиядағы Ұлттық ана мен бала денсаулығы орталығында ана мен нәресте денсаулығын телемедициналық қолдау арқылы нәресте мен ана өлімін азайту және қала мен ауылда көрсетілетін медициналық қызмет деңгейі арасындағы алшақтықты азайту үшін жобаны көрсетіңіз. аймақтар.

Операциядан кейінгі науқастарды телемедициналық оңалту бойынша көмекші іс-шаралардың, босанғанға дейін және босанғаннан кейінгі әйелдерге арналған реабилитациялық қызметтер мен телемедицинаның, сондай-ақ ірі медициналық орталықтардағы жоғары білікті мамандардың жедел медициналық көмекке білім беру-консультациялық қолдауының, телемедициналық қосымшаларды қолдаудың тиімділігі туралы деректер бар. сыни жағдайларда және телемедицина әскери. Денсаулық сақтауды ұйымдастыру, клиникалық аудит саласындағы

қызметті ақпараттық қамтамасыз етуге маңызды рөл беріледі.

Географиялық тұрғыдан шалғай аймақтарда, ауылдық елді мекендерде тұратын халық топтарына, мүмкіндігі шектеулі науқастарға, сондай-ақ жабық немесе ұйымдасқан топтардағы науқастарға медициналық көмектің қолжетімділігі маңызды рөл атқарады. Телемедицина технологияларын қолдану мысалы Джорджия және Техас штаттарында кеңінен енгізілген, мұнда телекоммуникация медициналық мекемелер, мемлекеттік түрмелер мен хосписте арасында жүзеге асырылады.

Науқас пен дәрігер арасындағы аудиовизуалды байланыстың арқасында психиатриялық, психофизиологиялық немесе психологиялық көмекті қажет ететін науқастарды психологиялық оңалтуда телебақылауды қолдану табысты болып табылады. Науқас өзін жалғыз және дәрменсіз сезінуді тоқтатады, оның психофизиологиялық жағдайы жақсарады, өзіне деген сенімділік пайда болады, соның нәтижесінде физикалық оңалтудың жылдамдауы, өмір сүру сапасының жақсаруы байқалады.

Педиатрияда телемедицина технологияларын енгізу өзекті болып табылады, бұл ауру балалардың ата-аналарының психологиялық жағдайына оң әсер ететін бірқатар зерттеулерде расталады: педиатрияда телебақылау жүйесін қолдану ата-аналардың алаңдаушылық деңгейін айтарлықтай төмендетеді. Лос-Анджелес балалар ауруханасы мен Моңғолиядағы Ана мен бала ұлттық орталығындағы ана мен нәресте телемедицинасы жобасы нәресте мен ана өлімінің азайғанын және қалалық және ауылдық денсаулық сақтау қызметтері арасындағы алшақтықтың қысқарғанын көрсетті. Операциядан кейінгі науқастарды оңалту шараларын телемедициналық қолдаудың, босанғанға дейінгі және кейінгі әйелдерге оңалту және телемедициналық қызмет көрсетудің, ірі медициналық ұйымдардың жоғары білікті мамандарының төтенше жағдайларда медициналық көмек көрсету үшін консультациялық қолдауды ұйымдастырудың тиімділігі туралы деректер бар. орталықтар, ауыр медициналық көмек көрсету медицинасын телемедициналық қолдау, сондай-ақ әскери телемедицина. Денсаулық сақтауды ұйымдастыру, клиникалық аудит саласындағы қызметті ақпараттық қамтамасыз етуге маңызды рөл беріледі.

Қорытынды: Соңғы жылдардағы АКТ саласындағы бірқатар зерттеулердің деректерін талдау практикалық денсаулық сақтауда оларды енгізудегі оң тенденцияларға күмән тудырмайды. Ақпараттық- коммуникациялық технологияларды дұрыс пайдалану, динамикалық бақылаумен және пациенттің ауру туралы хабардарлығын виртуалды оқыту түрінде арттырумен үйлесімде пациентке өз ауруына тез бейімделуге және қажетті білім, дағдылар мен дағдыларды алуға мүмкіндік беретін көмекші емдік құрал болып табылады. оның жағдайын белсенді бақылау. Дәрілік терапияны уақтылы түзету, дәрі- дәрмекпен емдеудің жоғары тиімділігі, сондай-ақ үй жағдайында оңалту іс-шараларын бақылау – пациенттердің медициналық қызметке қанағаттануының өсуіне, өмір сүру сапасын арттыруға және оның барлық бағыттары бойынша медициналық көмектің экономикалық тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Медициналық деректерге тұрақты қол жеткізу мүмкіндігі, қашықтан бақылау денсаулық сақтауды басқару процесінде дәрігер мен пациент арасындағы негізгі кедергілерді еңсеруге көмектеседі.

Соңғы жылдардағы АКТ саласындағы көптеген зерттеулердің деректерін талдау практикалық денсаулық сақтауда оларды енгізудің оң тенденцияларына күмән тудырмайды.

Виртуалды білім беру түріндегі динамикалық бақылаумен және науқастың ауру туралы хабардар болуын арттырумен біріктірілген АКТ-ны дұрыс пайдалану пациентке өз ауруына тез бейімделуге және белсенді бақылауға қажетті білім, дағдылар мен дағдыларды алуға мүмкіндік беретін көмекші емдік құрал болып табылады. оның жағдайы. Дәрілік терапияны уақтылы түзету, дәрі- дәрмекпен емдеудің жоғары тиімділігі, сондай-ақ үйде оңалту шараларының бақылануы пациенттердің медициналық қызметтерге қанағаттануының өсуіне, өмір сүру сапасы мен оның барлық бағыттары бойынша медициналық көмектің экономикалық тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Медициналық деректерге және қашықтан бақылауға тұрақты қол жеткізу мүмкіндігі денсаулықты басқару процесінде дәрігер мен пациент арасындағы негізгі кедергілерді еңсеруге көмектеседі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Зубов Е.В., Гатаутдинова Г.Ф., Гуляева О.В. Медицинские информационные системы. Перспективы развития // Актуальные вопросы педиатрии. Пермь: Книжный формат, 2017. С. 79-83.
2. Когаленок В.Н., Царева З.Г., Тараканов С.А. Проблемы внедрения медицинских информационных систем автоматизации учреждений здравоохранения. Комплекс программных средств «Система автоматизации медикострахового обслуживания населения» // Врач и информационные технологии, 2012. № 5. С. 73-77.
3. Колтун М.А., Сапон К.С. Некоторые проблемы автоматизации задач в сфере здравоохранения // Аллея науки, 2018. № 1. С. 838-840.
4. Чебышева Н.В. Информационные технологии и их применение в современной системе здравоохранения // Актуальные концепции развития гуманитарных и естественных наук: экономические, социальные, философские, политические, правовые аспекты. Материалы международной научно-практической конференции. Статья в сборнике трудов конференции, 2016. С. 115-117

Использование информационных технологий в современном медицине.

Сейсенбаева А.Қ., Калижанова А.У.

Аннотация. Статья посвящена роли инфокоммуникационных технологий в медицине. В статье рассматриваются направления, в которых ИКТ играет важную роль в медицине, одним из важных направлений является обучение нового персонала, где ИКТ играет ключевую роль. В основной части говорится об исследованиях эффективности клинического применения различных видов ИКТ в медицине. Также рассказывается о пользе ИКТ в первичной и вторичной профилактике и ранней диагностики.

В рамках данной статьи рассмотрены некоторые задачи и проблемы внедрения информационных технологий в медицину. Создание и внедрение информационных технологий обусловлены возрастающим объемом информации и усложнением процессов управления в здравоохранении. Современные технологии создают все новые возможности для медицины. Актуальность внедрения современных информационных технологий в медицину заключается не только в том, что выводит здравоохранение на новый уровень, а также в том, что это выводит здравоохранение на новый уровень, а также в том, что это существенно сокращает время на доступ, поиск и обмен информацией, а время очень часто играет очень большую роль.

Ключевые слова. информационно-коммуникативные технологии (ИКТ), принятие решений пациентом, комплаенс, автоматизация, терапевтическое обучение, задачи.

Use of information technology in modern medicine.

Seisenbayeva A.K., Kalizhanova A.U.

Abstract. The article is devoted to the role of infocommunication technologies in medicine. The article discusses the areas in which ICT plays an important role in medicine, one of the important areas is the training of new personnel, where ICT plays a key role. The main part deals with research on the effectiveness of the clinical application of various types of ICT in medicine. It also discusses the benefits of ICT in primary and secondary prevention and early diagnosis.

Within the framework of this article, some tasks and problems of introducing information technologies into medicine are considered. The creation and implementation of information technologies are due to the increasing volume of information and the complexity of management processes in healthcare. Modern technologies create new opportunities for medicine. The relevance of the introduction of modern information technologies in medicine lies not only in the fact that it takes health care to a new level, but also in the fact that it takes health care to a new level, and also in the fact that it significantly reduces the time to access, search and exchange information and time often plays a very important role.

Keywords: information and communication technologies (ICT), patient decision making, compliance, automation, therapeutic education, tasks.

СУМЕН ЖАБДЫҚТАУДА ДИСПЕТЧЕРЛІК ПУНКТТЕН ЖҮЙЕДЕГІ ПАРАМЕТРЛЕРДІҢ ӨЗГЕРІСІН БАҚЫЛАУ

А. Асет, А.А. Сагимбекова
Satbayev University, Алматы, Республика Казахстан
aset.asxat@mail.ru

Аңдатпа. Алматы қаласының әлеуметтік экономикасы мен халықтың қарқынды дамуы сумен жабдықтауға жүйесіне деген сұраныс пен қажеттілік үнемі өсіп келеді, сонымен қатар, тұрғындар тарапынан қойылатын талаптар артып келеді. Қаланы сумен жабдықтау жүйесінің жұмысы зерттеліп, жүйені бақылау мен басқарудың жетілдірілген алгоритмдерін модельдеуде SCADA-ортасының тиімділігі қарастырылды. Диспетчерлік пункттен жүйедегі параметрлердің өзгерісін бақылау және басқару. ПИД-реттегішінің жұмыс істеу алготирмі қарастырылды. SCADA жүйелері-бұл өндірістік сервер мен оператордың автоматтандырылған жұмыс орындарының деңгейі. SCADA жүйелері-бұл технологиялық процестерді визуализациялауға және сыртқы әлеммен байланысуға бағытталған мамандандырылған бағдарламалық жасақтама. Диспетчерлік пункттен технологиялық процесті бақылау оператордың ДК енгізілген SCADA бағдарламасында жүзеге асырылды.

Негізгі сөздер: Сумен жабдықтау, су беру жүйесі,су арнасы, ПИД-реттегіш, SCADA жүйесі, су желісін диспетчерлеу

Кіріспе.

Қазіргі таңда кез келген салада барлық қызметтерді тиімді пайдалануға және жұмысты оңтайландырып, автоматтандыруға деген ұмтылыс қарқынды дамып келеді. Сумен жабдықтау жүйесі қала инфрақұрылымының маңызды бөлігі болып табылады. Диспетчерлік пунктте SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) жүйесін (диспетчерлік басқару және деректер жинау) қолдану деректерді басқару, өңдеу, жинау, беру, сақтау және көрсету жүйелерін дамыту мәселелерін шешуде автоматтандырудың үлкен деңгейіне қол жеткізуді арттырады. Технологиялық процестерді бақылау және басқаруда SCADA жүйесі ұсынатын адам-машина интерфейсі мен анықтамалық жүйені пайдалану ыңғайлылығы, басқару тұтқаларының қол жетімділігі және т.б. жүйенің диспетчермен өзара әрекеттесу тиімділігін арттырады және өзара әрекеттесу кезінде оның қауіпті қатесін азайтады[1].

SCADA жүйелері-бұл өндірістік сервер мен оператордың автоматтандырылған жұмыс орындарының деңгейі. SCADA жүйелері-бұл технологиялық процестерді визуализациялауға және сыртқы әлеммен байланысуға бағытталған мамандандырылған бағдарламалық жасақтама. Диспетчерлік пункттен технологиялық процесті бақылау оператордың ДК енгізілген SCADA бағдарламасында жүзеге асырылады. Оператордың монитор экранындағы технологиялық процесс мнемосхема түрінде ұсынылады, ал технологиялық процестің параметрлері нақты уақытта немесе нақты уақыт режимінде сандық түрде де, тиісті параметрдің күйіне байланысты түсін, өлшемін, сыртқы түрін, орнын өзгертетін анимациялық кескіндер арқылы да көрсетілуі мүмкін. SCADA-жүйелерінің бағдарламалық қамтылымының өнеркәсіптік желі мен контроллерлердің бағдарламалық және аппараттық ерекшеліктерінен тәуелсіздігін қамтамасыз ету мақсатында бағдарламалық қамтылым мен аппараттық құралдардың тәуелсіз әзірлеушілеріне өзара тәуелсіз өнімдер жасауға мүмкіндік беретін OPC (OLE for Process Control) сервері әзірленеді. SCADA жүйесінің төменгі деңгеймен байланысы төменгі деңгейдегі контроллерлерді жасаушылар жеткізетін стандартты OPC серверлері арқылы жүзеге асырылады[2].

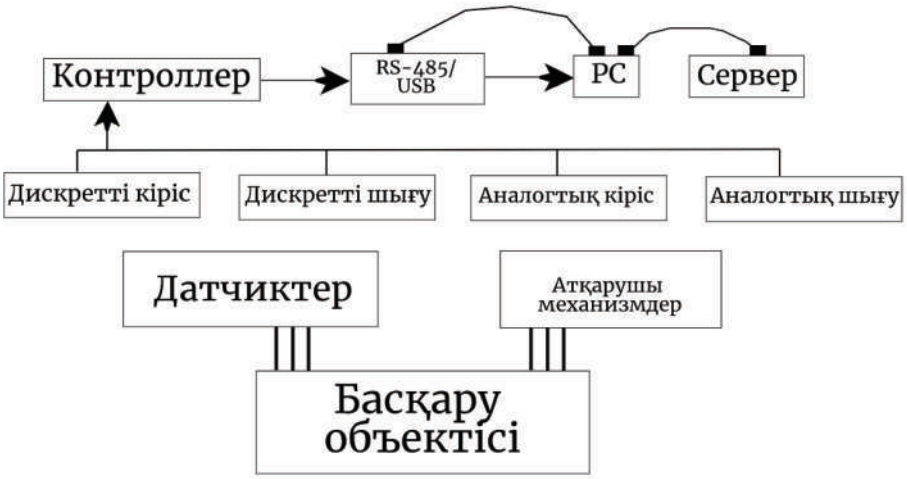
Әдістері

Автоматтандырудың орташа әдісі: бейімделген шешімді енгізу және автоматтандырылған жүйені орнату.

Аналогты кіріс (AIN) - ADC және 4-32 арнадан тұрады. Гальваникалық оқшаулау бар - тұрақтылықты арттыру үшін оптопара (мысалы, кернеу секіргенде тек бір сым күйіп кетеді).

Аналогты шығу (AOUT) - DAC және 1-8 арнадан тұрады.

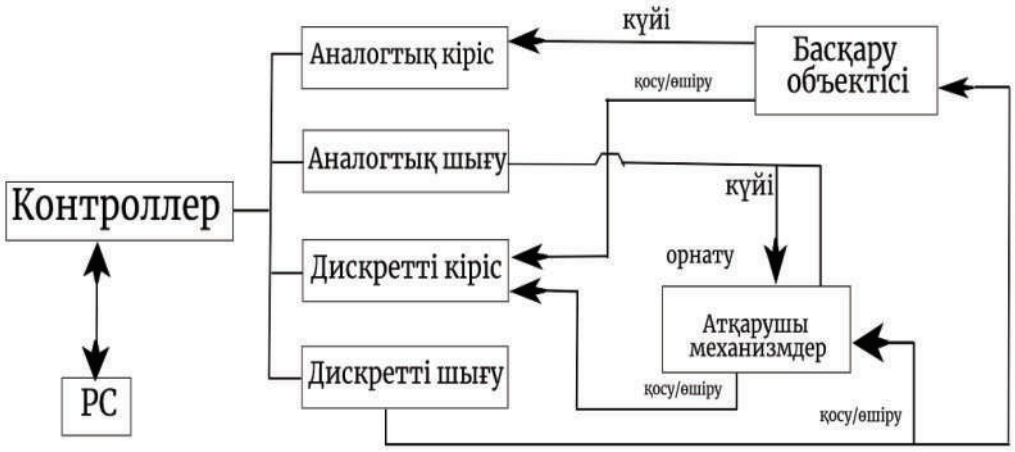
Дискретті кіріс (DIN) - 8-64 арнадан тұрады (максимум 256). Қуат көзі екі түрлі болуы мүмкін: сыртқы (құрғақ байланыс) және ішкі (дымқыл байланыс).



1.1-Сурет ТП АБЖ құрылымдық схемасы

Дискретті шығу (DOUT) - 8-128 арнадан тұрады, төмен жүктемеге 24 В дейін жетеді[3].

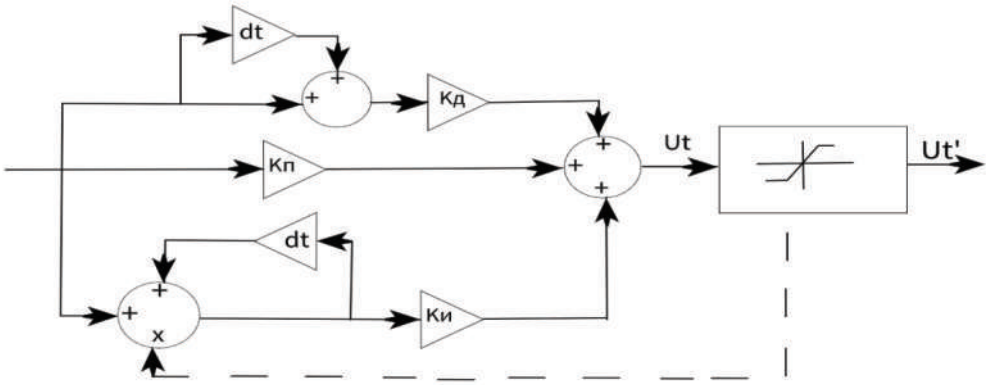
Реттеудің негізгі заңдары үшін ТП АБЖ негізіндегі схема төменде көрсетілген. Белгілі басқармасы шығу дискретті ПИД -реттеуіштің бойынша қалыптастырылады келесі заңға: $U_t = K_{\text{п}}X_t + K_{\text{и}}\sum_{j=0}^{t} X_j + K_{\text{д}}(X_t - X_{t-1})$, мұндағы U_t-басқару, X_t - жүйенің координатасының белгіленген уақытта берілген уақыттан ағымдағы ауытқуы[4], t-дискретті уақыт, $K_{\text{п}}, K_{\text{и}}, K_{\text{д}}$ - реттегіштердің сәйкес коэффициенттері.



1.2-Сурет ПИД реттегішінің сұлбасы

Нақты басқару жүйелері үшін U_t физикалық параметрлермен (ток, кернеу,температура және т.б.) байланысты және құрылымдық схемада көрінетін рұқсат етілген мәндердің шектеулі аймағынан мәнді қабылдай алады. Шектеу буыны айтарлықтай сызықтық емес бұрмалануларды енгізеді. Бұл жүйе координаттарының берілген координаттардан айтарлықтай ауытқулары кезінде орнықтылықтың жоғалуын болдырмау үшін басқару заңын түзетуді талап етеді. Іс жүзінде, есептелген басқару мәнінің рұқсат етілген мәндерден тыс шығу уақытына интегралдық сілтемені бұғаттау жеткілікті, бұл шартты түрде нүктелі сызықпен көрсетіледі. Сипатталған басқару жүйесі кішкентай өлшем мен қуатпен сипатталатын тәуелсіз контроллер түрінде жасалған[5].

Бұл өрнек жүйенің координатасының берілген координатадан ауытқуының ағымдағы және алдыңғы мәндеріне сәйкес уақыттың әр сәтінде басқаруды есептеуге мүмкіндік береді. Бұл өрнектің құрылымдық схемасын келесідей түрде ұсынуға болады:



1.2-Сурет Басқару жүйесіниңқұрылымдық сұлба

Нәтижелер және талқылау

Контроллер алгоритмдерінің екі түрі таңдалды:

1. Қайталанатын формула.

$U = U - C_0E + C_1E_1 + C_2E_2$, мұндағы, $C_0 = K_у\left(1 + \frac{T_d}{T_0}\right)$; $C_1 = K_у\left(1 + \frac{2T_d}{T_0} - \frac{T_0}{T_и}\right)$; $C_2 = K_у\left(\frac{T_d}{T_0}\right)$, $K_у$ - пайда коэффициенті, T_0 - сағат немесе кванттау кезеңі, $T_и$- интеграция уақыты, T_d - дифференциалдау тұрақтысы, E - қатенің ағымдағы мәні, E_1 - қатенің мәні артқа, E_2 - қатенің мәні екі рет артқа.

2. Қайталанатын формула.

$U = C_0E + C_1\Sigma + C_2(E - E_1)$, мұндағы, $C_0 = K_у$; $C_1 = K_у\left(\frac{T_0}{T_и}\right)$; $C_2 = K_у\left(\frac{T_d}{T_0}\right)$,$\boldsymbol{\Sigma}$- бірінші және соңғы қателер сомасы есептелінді.

Қорытынды

Жүйенің жай-күйін визуализациялау функциясынан басқа диспетчерлеу жүйесі технологиялық параметрлердің мәндерін тіркеуді және мұрағаттауды, дабыл сигналдарын (визуалды және дыбыстық) қалыптастыруды, хаттамалауды және беруді, персоналдың іс-қимылын хаттамалауды, ағымдағы техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеуді және орындау үшін процесті басқару деңгейіне берілетін жабдық жұмысының оңтайлы регламенттерін қалыптастыруды қамтамасыз етеді. Технологиялық процестің барынша тиімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Бұл мақалада біз диспетчерлік пункте сумен жабдықтау жүйелерін модельдейтін және желіде туындаған ақаудың шешім қабылдауды, автоматты басқаруды және оқиғаларға негізделген байланыс алгоритмдерін бағалауға мүмкіндік беретін SCADA- жүйесін құруды ұсынамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Бекбаев А., Сүлеев Д., Хисаров Б., Сызықты және бейсызықты автоматты реттеу теориясы, оқулық Алматы 2015, 218-220бет.

[2] Бесекерский В.А., Попов Е.П., Теория автоматического управления г.Санкт-Петербург, Издательство: «Профессия» 2013.

[3] Гойтина, Е.В. Подход к автоматизированному анализу эффективности режимов теплоснабжения на основе макромоделирования / Е.В. Гойтина, Д.А. Шнайдер // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2017. - Вып. 5. - №7 (79). - С. 9 - 11.

[4] .Гойтина, Е.В. Методика идентификации параметров модели тепловой сети по данным эксплуатации / Е.В. Гойтина, Д.А. Шнайдер// Автоматизация и современные технологии. 2017. - №9. - С. 20 - 22.

[5] Духовный В.А., Соколов В.И., Мантритилак Х., Су ресурстарын кешенді басқару: теориядан нақты тәжірибеге дейін. Орталық Азияның тәжірибесі. - Ташкент: SIC ICWC, 2018 ж. - 364 б.

Контроль изменения параметров системы в водоснабжении с диспетчерского пункта

А. Асет[1], А.А. Сагимбекова[2]*

Аннотация. Социальная экономика и динамичное развитие населения города Алматы постоянно растет спрос и потребность в системах водоснабжения, а также повышаются требования со стороны населения. Изучена работа системы водоснабжения города, рассмотрена эффективность SCADA-среды при моделировании усовершенствованных алгоритмов контроля и управления системой. Контроль и управление изменением параметров в системе с диспетчерского пункта. Рассмотрена возможность работы ПИД-регулятора. Системы SCADA-это уровень автоматизированных рабочих мест производственного сервера и оператора. Системы SCADA-это специализированное программное обеспечение, направленное на визуализацию технологических процессов и связь с внешним миром. Контроль технологического процесса с диспетчерского пункта осуществлялся в программе SCADA, внедренной в ПК оператора.

Ключевые слова: водоснабжение, система подачи воды, водоканал, ПИД-регулятор, система SCADA, диспетчеризация водоснабжения.

Monitoring of changes in the parameters of the system in the water supply from the control room

A. Asset[1], A.A. Sagimbekova [2]

Abstract. The social economy and dynamic development of the population of Almaty city is constantly increasing the demand and need for water supply systems, as well as increasing demands from the population. The work of the city's water supply system is studied, the effectiveness of the SCADA environment is considered when modeling advanced algorithms for monitoring and controlling the system. Control and management of parameter changes in the system from the control room. The possibility of operation of the PID controller is considered. SCADA systems are the level of automated workstations of the production server and operator. SCADA systems are specialized software aimed at visualizing technological processes and communicating with the outside world. The control of the technological process from the control room was carried out in the SCADA program implemented in the operator's PC.

Keywords: water supply, water supply system, water utility, PID controller, SCADA system, dispatching of water supply.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД КАЗАХСТАНА

Б.К. Муханов, Т.А. Джангиров
Satbayev University, Алматы, Республика Казахстан
bmukhanov@verbulak.com, timur.j987@gmail.com

Аннотация. Рассматривается современное состояние системы мониторинга подземных вод на территории Республики Казахстан. Режимные наблюдения (мониторинг подземных вод) являются основой прогнозных расчетов в отношении водных ресурсов. Эффективность решения задач управления водными ресурсами во многом зависит от полноты и достоверности информации о состоянии подземных вод, поэтому нужно разработать автоматизированную систему мониторинга подземных вод, которая позволит получать данные о состоянии подземных вод в режиме онлайн. Для этого необходимо произвести исследование водозаборных скважин, в которых будет осуществляться мониторинг. На основе полученных данных выбрать оптимальные датчики и подобрать к ним оборудование. Настроить SCADA систему, а также рассчитать экономическую часть и технику безопасности.

Ключевые слова: мониторинг подземных вод, водные ресурсы, устойчивое развитие, SCADA, датчики измерения уровня.

Введение Вода является одним из важнейших компонентов жизни на Земле. Без воды жизнь на Земле будет невозможна в том виде в каком она представлена сейчас. Особенно важна пресная вода, без которой животные и растения погибают очень быстро. В последние два столетия с быстрым научным и промышленным развитием человека, вода также необходима для технических нужд.

Актуальность. Одной из проблем развития Казахстана является водная проблема. Территория страны находится в центральной части Евразии с очень малым количеством источником пресной воды. В последние десятилетия и без того ограниченные источники истощаются с нарастающей скоростью. Одним из решений является использование ресурсов подземных вод. Однако постоянное возрастание использования ресурсов подземных вод увеличивает антропогенное воздействие, что может вызывать загрязнение и истощение, а также риск возникновения других катастроф. Самым эффективным способом предотвращения вышеописанных угроз, а также для контроля использования ресурсов подземных вод является мониторинг месторождений подземных вод.

В Казахстане для решения «водной» проблемы по указу Президента Республики Казахстан в январе 2008 года был утвержден ИПУВР на 2009-2025 годы. Одним из пунктов плана является разработка системы государственного мониторинга водных ресурсов, в число которых входит мониторинг подземных вод. Несмотря на достигнутые результаты, для возможности получения оперативных данных с разных участков месторождений подземных вод, а также на основе полученных данных возможность анализировать и прогнозировать состояние подземных вод, необходимо разработать автоматизированную систему мониторинга месторождений подземных вод.

Подземные воды являются компонентном литосферы и гидросферы одновременно, один из самых ценных полезных ископаемых для Казахстана.

Подземные воды бывают нескольких типов: почвенные, грунтовые, межпластовые, артезианские, минеральные.

Почвенные воды находятся между промежутками почвы, они могут быть гравитационными, движущимися из-за силы тяжести или связанными, которые удерживаются межмолекулярными силой взаимодействия.

Грунтовые воды или воды первого уровня находятся перед первым водонепроницаемым слоем. Из-за неглубокого расположения этого водоносного слоя он больше зависит от влияния осадков, времени года, времени засухи, а также загрязнению. В особо жесткие зимы эти воды могут замерзать.

Межпластовые воды — расположены за первым водоупорным слоем. Эти воды меньше

подвержены загрязнению или изменению своего уровня, они намного чище в отличии от грунтовых вод. Межпластовые воды могут находится под высоким давлением и заполнять всю полость между водонепроницаемыми слоями, смотря на то в каких местах они расположены и зависит это от литосферных плит.

В связи с разнообразием видов вод, а также условиями их залегания нужно рассмотреть все доступные способы измерения уровня для того чтобы определить оптимальное решение.

Приборы для измерения уровня

В ходе работы были выбраны 3 вида измерителей уровня для дальнейшей работы: **гидростатические, ультразвуковые** и **емкостные**.

Гидростатические средства измерений уровня основаны на определении гидростатического давления, которое жидкость оказывает на датчик. Гидростатическое давление зависит от глубины, на которую погружен измерительный прибор, от плотности жидкости. На рис. 1, а изображен принцип измерения уровня манометром. Измерение гидростатического давления манометром может быть осуществлено и по схеме, приведенной на рис. 1, б. По схеме видно, что значение уровня высчитывается по давлению воздуха. Внизу расположен колокол 2, его отверстие перекрыто мембраной 1, а сверху — манометр 3. Применение мембраны предотвращает растворение воздуха в жидкости, но отрицательно сказывается на погрешности. Данный метод измерения гидростатического давления хорошо показывает себя для резервуаров, которые функционируют при атмосферном давлении. Для измерения уровня жидкости в технологических аппаратах, где присутствует не только атмосферное давление, лучше себя показывают дифференциальные манометры.

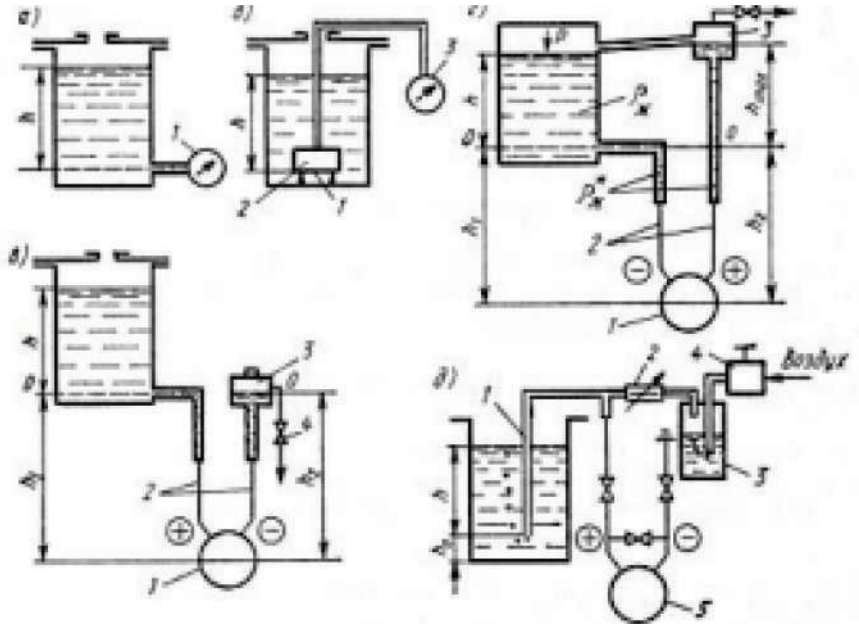


Рисунок 1 – принцип гидростатических уровнемеров

Ультразвуковые датчики уровня В самом простом и используемом варианте, когда датчик верхней точке резервуара, уровень жидкости рассчитывается разностью общей высоты резервуара и расстоянием между поверхностью жидкости, и ультразвуковым датчиком. Расстояние между датчиком и поверхностью жидкости вычисляется путем посылания импульса к жидкости, время, затраченное на отражение сигнала от поверхности жидкости и возвращении, делится пополам и умножается на скорость прохождения сигнала в данной среде.

$$H = Htot - \frac{t}{2Vs}$$

Vs – скорость распространения ультразвука в среде

Но нужно помнить, что на скорость распространения оказывает влияние температура воздуха, поэтому в местах частых и больших перепадах температуры этот метод не подходит. Также влияние оказывают давление и состав воздуха, то есть жидкость на в данном случае влияния не оказывает.

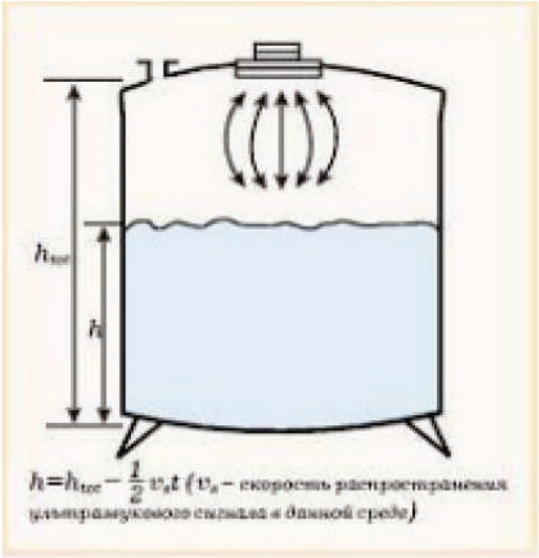


Рисунок 2 – принцип ультразвукового датчика

Емкостные уровнемеры. Состоит емкостный уровнемер из двух основных элементов. Это датчик, представляющий из себя стержень или кабель цилиндрической либо плоской формы и преобразователь. При соприкосновении с жидкостью определяется относительная диэлектрическая проницаемость от чего изменяется емкость конденсатора,

Весь принцип действия таких уровнемеров основан на том, что у жидкостей и газового пространства над ними разные электрические свойства.

Емкостные датчики уровня для жидких веществ обладают такими достоинствами:

1)Замеры могут проводиться в разных жидкостях как по составу, так и по другим физическим свойствам;

2)Подходят для агрессивных жидкостей;

4)Давление жидкости практически не влияет на конечный результат;

5)Так как конструкция статична, это обеспечивает долговечность, безопасность и надежность.

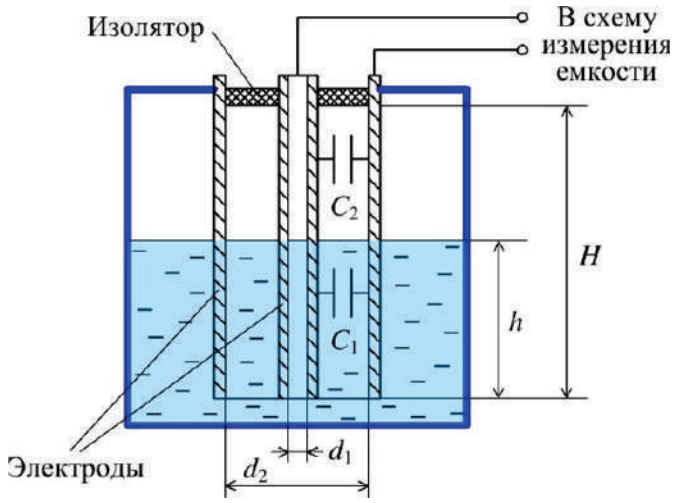


Рисунок 3 – принцип емкостного датчика

После подбора наиболее подходящего датчика и его настройке на его основе будет разработана автоматизированная система мониторинга уровня подземных вод. После подбора датчиков будет необходимо определить способ передачи сигнала, настройки SCADA системы, рассчитать экономическую часть, а также инструкции по эксплуатации и техники безопасности.

Уникальность данного мониторинга в том, что установка таких систем в водозаборных скважинах позволит получать информацию о текущем состоянии подземных вод в режиме онлайн, в отпадающей необходимости проводить водозабор для определения уровня, что позволит сократить количество водозаборов, а также позволит в дальнейшем создать единую базу данных, что является одним из пунктов ИПУВР РК

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова А. П. Качество подземных вод. Современные подходы к оценке. М.: Наука, 2001. 340 с.

2. Проект Программы интегрированного управления водными ресурсами и повышения эффективности водопользования Республики Казахстан на 2008 - 2025 годы. – Астана: КВР МСХ РК, ПРООН/Казахстан, 2007 год – 90 с. (http://www.cawater-info.net/bk/iwrm/pdf/iwrm_ program_ kz.pdf)

3. Приборы для измерения уровня. – Москва: Журнал Сантехника, Отопление, Кондиционирование/Россия, 2002 год – 30с. (https://www.c-o-k.ru/images/library/watermarked/cok/620/62086/e7f177af3b09453eb63b9626df86219e.pdf)

4. Иллюстративный материал заимствован из общедоступных ресурсов интернета, не содержащих указаний на авторов этих материалов и каких-либо ограничений для их заимствования.

Қазақстандағы жер асты су деңгейін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін зерттеу және әзірлеу

Б.Қ. Мұханов , Т.А. Жәңгіров

Аннотация: Қазақстан Республикасының аумағындағы жер асты суларының мониторингі жүйесінің ағымдағы жағдайы қарастырылады. Режимдік бақылаулар (жер асты суларының мониторингі) су ресурстарына қатысты болжамдық есептердің негізі болып табылады. Су шаруашылығы мәселелерін шешудің тиімділігі көп жағдайда жер асты суларының жай-күйі туралы ақпараттың толықтығы мен сенімділігіне байланысты, сондықтан жер асты суларының жай-күйі туралы деректерді онлайн режимінде алуға мүмкіндік беретін жер асты суларының мониторингінің автоматтандырылған жүйесін әзірлеу қажет. Ол үшін мониторинг жүргізілетін су ұңғымаларына зерттеу жүргізу қажет. Алынған деректер негізінде оңтайлы сенсорларды таңдап, олар үшін жабдықты таңдаңыз. SCADA жүйесін орнатыңыз, сонымен қатар экономикалық бөлікті және қауіпсіздік шараларын есептеңіз.

Негізгі сөздер: жер асты суларының мониторингі, су ресурстары, тұрақты даму, SCADA, деңгей датчигі.

Research and development of an automated system for monitoring the level of groundwater in Kazakhstan

Muhanov B.K. , Jangirov T.A.

Abstract: the current state of the groundwater monitoring system on the territory of the Republic of Kazakhstan is considered. Regime observations (groundwater monitoring) are the basis of predictive calculations in relation to water resources. The effectiveness of solving problems of water management largely depends on the completeness and reliability of information on the state of groundwater, so it is necessary to develop an automated system for monitoring groundwater, which will allow receiving data on the state of groundwater online. To do this, it is necessary to conduct a study of water wells in which monitoring will be carried out. Based on the data obtained, select the optimal sensors and select equipment for them. Set up a SCADA system, as well as calculate the economic part and safety precautions.

Keywords: groundwater monitoring, water resources, sustainable development, SCADA, level sensors.

СЕКЦИЯ: ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ҰЯЛЫ СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР

А.Е.Куттыбаева, Ш.Ертайқызы, А.Қанат, І.Мұхамбет
Satbayev UniversityKazakhstan, , Almaty,
ainur_k_75@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада сымсыз сенсорлық желілер әртүрлі қосымшалардың тиімділігін арттыру мәселелері қарастырылды. Мобильді сенсорлық түйіндер келтірілген.

Физикалық оқиғаларды бақылау үшін, сондай-ақ детекторлардан сымсыз желі арқылы ақпарат пен хабарламалар жіберу үшін қолданылатын детекторлардың түрлеріне шолу жасалды. Сенсорлық желіні шлюздерді қолдайтын қол жеткізу желілерінің кейбіріне орнатуға болады. Ұшатын сенсорлық желілер мысалға алынған. Мобильді бас түйіні белгілі бір кезеңде шығарылған деп аталады, ал басқа дөңгелек басталып, сенсорлық фонның шеттері өткенге дейін созылады. Сонымен қатар, бұл түйін уақытша бас түйін ретінде әрекет ете алмайды..

Негізгі сөздер. Сымсыз желілер, сенсорлық желілер, қателік разряды, сенсорлар, мобильді сенсорлық түйіндер, детектор, шлюз, IPv4, IPv6 және 6lowpan.

Кіріспе. Сымсыз сенсорлық желілер әртүрлі қосымшалардың тиімділігін арттыру үшін қолданылады, мысалы, заттардың орналасуы және маңызды оқиғалардың нәтижелерін жою. Анықтау, Бақылау және қашықтан басқару әдістерін қолдануға мүмкіндік беретін бақылау жүйелерінің мүмкіндіктері сымсыз сенсорлық желілерге үлкен қызығушылық тудырады. Бұл жүйелердің негізгі мақсаты-сенсорларды қолдана отырып, өрт сияқты оқиғаны немесе оқиғаны анықтау, сондай-ақ осы оқиға туралы мәліметтерді басқа түйіндерге беру. Сенсорлар алынған ақпаратты шлюздер деп аталатын мамандандырылған түйіндерге бағыттайды. Шлюздер осы ақпаратты жинақтайды және кейіннен белгілі бір бағытта осы ақпаратты беру үшін қайталаушы ретінде әрекет етеді. Бұл жүйелердің көпшілігінде статикалық сенсорлық түйіндер мен шлюздер бар, олар анықтау және бақылау үшін жасалған. [1]

Статикалық сымсыз сенсорлық желілерде кейбір шектеулер бар. Мобильді детекторларды енгізу пайдалану аймағының маңызды өсуіне кепілдік бере алады.

Мобильді сенсорлық түйіндер жылжымалы нысандарды бақылау үшін қолданылады және статикалық түйіндерге қарағанда оқиғалар туралы егжей-тегжейлі мәліметтер береді. Сонымен қатар, бақыланатын аймақтың ішінен sink мобильді түйіндерінің детекторлардан ақпарат жинауға барлық мүмкіндігі бар, сонымен қатар олардың орналасқан жері арқылы өтеді. Сенсорлық желідегі sink түйіндерінің белгілі бір санын қолдана отырып, ұқсас тапсырма үшін жасалған желілік протоколдарды қолдана отырып, ресурстар мен энергияны аз тұтынатын ақпаратты оқуға кепілдік беруге болады. Сенсорлық, сондай-ақ sink-тораптардың қозғалғыштығы тораптарды көліктің ішінде, сондай-ақ ұшу аппараттарында орналастыру әдісімен қамтамасыз етіледі. Бұл түзету осы әрекет барысында қауіпті табиғи критерийлерге байланысты қиын оқиғалардың нәтижелерін жоюды талап ететін сәттерде көлік әдістерін тиімді қолдануға мүмкіндік береді. [1]

Физикалық оқиғаларды бақылау үшін, сондай-ақ детекторлардан сымсыз желі арқылы ақпарат пен хабарламалар жіберу үшін қолданылатын детекторлардың барлық түрлері бар. Дегенмен, сенсорлық желілердің негізгі бөлігі статикалық болып табылады. Бұл файлдар әртүрлі желілік ортаға, сондай-ақ қосымшаларға бейімделудің барлық мүмкіндігіне ие емес, себебі хаттамалар мен қосымшалар алдын-ала жасалады.

Сенсорлық желіні шлюздерді қолдайтын қол жеткізу желілерінің кейбіріне орнатуға болады. Кіру желілерінде орналасқан IPv4, IPv6 және 6lowpan сияқты әртүрлі протоколдар детекторлар мен шлюздерге негізделген. [10]

Басқарушы болып саналатын Сенсор нақты әдістер мен функцияларды қолдана отырып, хабарламалардың жіберілуіне кепілдік беру үшін желідегі сенсорлық желіні басқара алады. Детекторлар мен шлюздер Желіге қосылу және хабарлама жіберу қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тану жасайды. Сонымен қатар, абоненттер ең жаңа қосымшаларды ұйымдастыруға,

сондай-ақ желінің белгілі бір санын қамтамасыз ететін максималды және минималды режимде жұмыс істеу үшін желіні реттеуге мүмкіндік алады.

Ұшатын сенсорлық желілер

Ұшқышсыз ұшу аппараттарының (ҰҰА) жарыққа шығуымен желілерде жаңа міндеттер байқалды, сонымен қатар FANET (Flying ad hoc Networks) ұшатын ad hoc-желілерімен жұмыс істейтін жаңа ұсыныстарды ұсыну мүмкіндігі байқалды. Осы мәселелердің ішінде мыналарды бөліп көрсету керек: fanet-тің дұрыс жұмыс істеуі үшін стандартты таңдау, бейне жіберу қасиетін жақсарту үшін маяктарсыз жұмыс істейтін стандарттарды енгізу және т. б.

Өздігінен ұшуға барлық мүмкіндігі бар немесе белгілі бір адам функцияларына қажеттіліктің болмауымен интернетте бақылауға барлық мүмкіндігі бар UAV жүйелерінің пайда болуы торлар мен телекоммуникациялар саласындағы жаңа міндеттерге әкелді. [2]

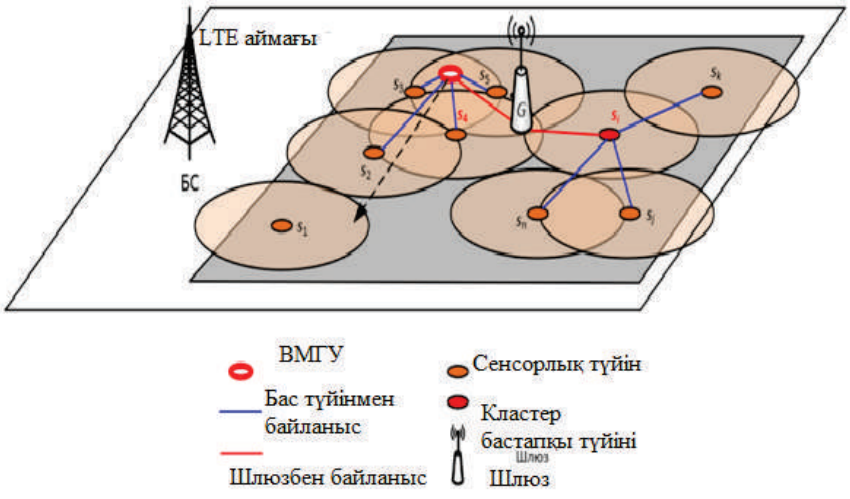
Ұшу аппараттарының әртүрлі қасиеттеріне байланысты, мысалы, әмбебаптығы, икемділігі, орнатудың қарапайымдылығы және салыстырмалы түрде аз шығындар, құрылғыларды қолдану кезінде әртүрлі тапсырмаларды орындау үшін әскери салаларда, мысалы, штат салаларында кеңінен қолдану ұсынылады, мысалы, іздеу және жою, өртті бақылау және басқалар.

Шын мәнінде, жетекші әскери қызметшілер соңғы онжылдықтың бағытында кеңінен қолданылғандығына назар аудармай, кішігірім ұшқышсыз ұшақтардың көп санын енгізу басым және тиімді тиімді қорытынды болып саналады. LSS әлеуеті ройды қалыптастыру үшін бірнеше кішігірім ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдану арқылы артады. [3]

Берілген зерттеу саласы бірнеше нақты сенсорлық фондар арасында кезек-кезек қозғалатын бірнеше шлюздердің көмегімен сенсорлық фоннан ақпаратты оқу сұрағымен ерекшеленеді.

Сымсыз сенсорлық желілер, әдетте, кластерлік архитектураға негізделген. Бұл жағдайда желіні үш өлшемді кеңістікте салу әбден мүмкін. Сенсорлық түйіндерде тұрақты және мобильді болуға барлық мүмкіндік бар.

Ұзақ эволюцияның гетерогенді аймағында орналасқан пуассонның сенсорлық өрісін қарастырыңыз. Шлюз LTE базистік станциясынан 500 м бойы жазықтықтың ортасында орналасады. Ені 200 метр және ұзындығы 200 метр болатын аумақта жүзге жуық түйіндер ерікті түрде орналасқан. Түйіндер тұрақты күйде. Қалған сипаттамаларға мыналар жатады: түйіннің жұмыс радиусы жиырма метрге тең, ресурстар резерві – 2Дж, ресурстарды алу үшін пайдалану – 50 нДж/бит, жіберуге-50 нДж/бит жұмсалады. Осы жазықтықта орналасқан түйіндер бірдей жұмыс радиусына және энергияның бастапқы параметрлеріне ие. Сенсорлық фон кластерлеумен қолданылады. LEACH алгоритмін қолдану тәжірибесіне сүйене отырып, ММ саны барлық түйіндердің 5% - ында алдын-ала анықталған. Дөңгелек-бұл сипаттамалар өзгермейтін аралық. [3].



Сурет 1 – Түйіндердің жазықтықта орналасуы

Басқа жазықтықтың түйіні екі м/с жылдамдықпен жүз раунд ішінде бір рет сенсорлық фон арқылы өтеді (бұл жылдамдық мобильді сенсорлық желілер үшін стандартты). Бұл торап ол өтетін өрістер мен кластерлер үшін басты болып таңдалады. Түйін осы жазықтықтан кететін орын алдын-ала анықталмаған. Сонымен қатар, уақытша мобильді бас түйіні (VMGU) үшін бастапқы айналымның нөмірленуі ерікті болып саналады. Мобильді ГУ жазықтықта пайда болған кезде, ол осы жазықтықты шаршының бүйірлеріне параллель кесіп өтеді. Бұл түйін жазықтықта болған кезде уақытша бас ретінде әрекет етеді. (1-сурет). [5]

Қорытынды. Мобильді бас түйіні белгілі бір кезеңде шығарылған деп аталады, ал басқа дөңгелек басталып, сенсорлық фонның шеттері өткенге дейін созылады. Сонымен қатар, бұл түйін уақытша бас түйін ретінде әрекет ете алмайды..

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ефименко, М. С. Беспроводные сенсорные сети / М. С. Ефименко, С. И. Клымив, Р. Б. Саткенов. - // Молодой ученый. — 2018. — № 51 (237).
2. Technical specification for IMT-2000 Third-Generation (3G) Cellular Mobile Terminals.
3. Holma, H. et al. ―High-Speed Packet Access Evolution in 3GPP Release 7.‖ IEEE Communications Magazine, 45(12):29–35, December 2007.
4. K.J.Ray Liu, K.Sadek, Weifeng Su, A.Kwasinski. Cooperative Communications and Networking. ISBN-13 978-0-511-46548-2, UK, 2009.
5. Суворов, А. Н. Обзор и исследование протоколов беспроводных сенсорных сетей / А. Н. Суворов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 18 (256). — С. 101-105. — URL: https://moluch.ru/archive/256/58646/

Мобильные беспроводные сенсорные сети

А. Е. Куттыбаева, Ш. Ертаевна, А. Канат, И. Мухамбет

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности работы различных приложений беспроводных сенсорных сетей. Приведены мобильные сенсорные узлы.

Был проведен обзор типов детекторов, используемых для отслеживания физических событий, а также для передачи информации и сообщений от детекторов по беспроводной сети. Сенсорная сеть может быть установлена на некоторых из сетей доступа, поддерживающих шлюзы. Пример-летающие сенсорные сети. Подвижный головной узел называется выделенным на определенном этапе, а другой круг начинается и продолжается до тех пор, пока края сенсорного фона не пройдут. Кроме того, этот узел не может выступать в качестве временного главного узла..

Ключевые слова. Беспроводные сети, сенсорные сети, разряд ошибок, датчики, мобильные сенсорные узлы, детектор, шлюз, IPv4, IPv6 и 6lowpan.

Cellular wireless touch networks

A. E. Kuttybayeva, Sh. Ertayevna, A. Kanat, I. Mukhambet

Abstract. The article discusses the problems of wireless sensor networks to improve the efficiency of various applications. Mobile touch nodes are listed.

An overview of the types of detectors used to track physical events, as well as to transmit information and messages from detectors over a wireless network, has been developed. The touch network can be installed on some of the access networks that support gateways. Flying sensor networks are taken as an example. The mobile head node is called the one that was released at a certain stage, and the other round begins and extends until the edges of the touch background pass. In addition, this node cannot act as a temporary head node..

Keywords. Wireless networks, touch networks, error discharge, sensors, mobile touch nodes, detector, gateway, IPv4, IPv6 and 6lowpan.

ТӘУЕЛСІЗ АРНАЛАРДЫ БЕРУ ҮШІН ТӨРТ ӨЗЕГІ БАР ТАЛШЫҚТЫ ТАЛДАУ

Куттыбаева А.Е., Джунусов Н.А., Ибекеев С.Е., Ілесбек Ш.
Satbayev University, Казахстан, Алматы,
ainur_k_75@mail.ru

Аңдатпа. Бұл жұмыста «Жеке өзекшелермен тәуелсіз арналарды тарату үшін төрт өзекшесі бар талшықты зерттеу» тақырыбы қарастырылды. Салыстырмалы талдау жүргізілді, сонымен қатар көптеген өзекшелері бар талшықты жарық өткізгіштердің сипаттамалары ұсынылды.Сондай-ақ, желінің өткізу қабілетін едәуір арттыруға болатын нұсқалар ұсынылды. Өзекшелердің арасындағы өзара әсерлер және бөгеуілдер қарастырылады. Көп өзекше талшықтарына арналған құрылымдық сұлбасы ұсынылған. Импульстік тізбекті кодтау форматтары келтірілген.

Кабель сыйымдылығын арттыруды болдырмау үшін бір SCF-пен де, көптеген MCF өзектерімен де талшық түрлерін қолдану өте маңызды.

Негізгі сөздер: өзекше, сыртқы қабат, жүрекше, оптикалық кабель, өзек, бөгеуілдер, коннекторлар, бір режимді талшықтар, гидрооксил топтары, талшықтар, демодуляция, DWDM, қуыс аймақтар, датчиктер, сәуле шығаруға арналған аспаптар, лазерлер.

Соңғы онжылдықтар ішінде әлем SMF бір режимді талшықтарын өндіруде айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізді, оның ішінде ең аз сызықты емес талшықтар үшін үлкен ауданы бар талшықтар, гидроксил топтары аз талшықтар және ыдырау коэффициенті (толқын ұзындығы 1550 нм) 0,150 дБ/км-ден аз мөлдір талшықтар. талшықтар. Осы жетілдірулерге қарамастан, бір режимді талшықтардың параметрлерінің жаңа модификациялары соңғы жылдары құрылымдық өзгерістерге ұшыраған жоқ. Пайдаланылған талшықты дизайн желілердің жұмысын одан әрі оңтайландыру үшін минус болып табылады.

Стандартты талшықтардың жиілік диапазонын кеңейту өткізу қабілетін 5 есе арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ең аз өшетін, кең жиілік диапазоны бар талшықтарды пайдалану трафик көлемінің тез өсу мәселелерін шешуде кішкене артта қалуы мүмкін.

Жоғарыда айтылғандай, ТОБЖ өткізу қабілетінің артуы қазіргі уақытта қолданыстағы талшықты талшықтардың ТОБЖ барлық мүмкіндіктерінен 100,0 Тбит/с жоғары. Бұл сигналдардың үлкен көлемінің қажеттіліктерін қанағаттандыратын құрылымдық (бір-бірінен) ерекшеленетін оптикалық талшықтарды әзірлеуге, қолдануға әкеледі.

Оптикалық талшықты жобалау, өзектер арасындағы аралықтар айқас кедергілерді азайту және талшықты өлшемдерін сақтау үшін таңдалады. Егер кросс-кедергілер біршама маңызды болса, онда ақпаратты берудің әртүрлі арналары ұйымдастырылады. Модуляция форматтары қолданылады-демодуляция, DWDM және полярланған мультиплекстеу, сигналдарды (деректерді) өзекке жоғары жылдамдықпен беру, содан кейін жоғары жылдамдыққа қол жеткізіледі (1-талшықтан террабит).

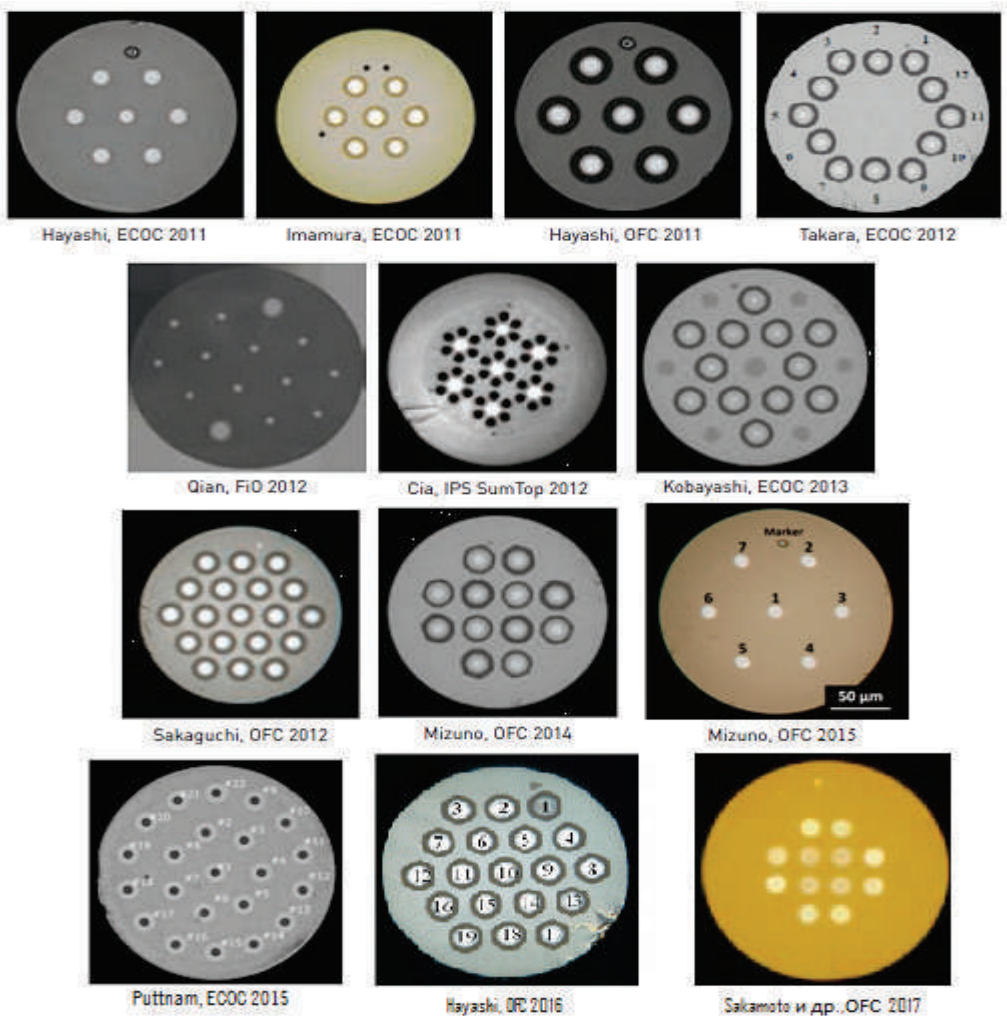
Негізгі талшықты жарық өткізгіштерді алуда жетістіктерге қол жеткізілді. Нәтижелер бір-біріне тәуелді емес өзектердің ең көп санын 12,0-ден 32,0-ге дейін ақпаратты алыс беру үшін іс жүзінде жүзеге асыру қажет екенін көрсетті. Айта кету керек, кішкентай ұзындықтағы желілер үшін өзектер одан да көп болуы мүмкін.

Алғаш рет бұл жаңа өзек талшықтары бар сызықтар (жылдамдығы 100,0 Терра бит/сек 2011 жылы жүзеге асырылды (7 дана болды). Мультиплекстеу арқылы Мбит/с жылдамдығы эксперименттері 2012 жылы заманауи он екі негізгі талшықта жүзеге асырылды.

MCF талшықтарының өзегі арасындағы кедергі

Жақын орналасқан оптикалық-талшықты өзектердің жұп ішінде бағытталмаған, бағытталмаған сигналдары бар өтпелі кедергілер (intercore crosstalk) пайда болады. Кедергі мөлшері ақпараттық сигналдар үшін өте маңызды болуы мүмкін, сондықтан ол кедергі деңгейлерін бағалаумен, арналардағы OSNR өзгеруімен зерттеуге жатады.

Зерттеулер көрсеткендей, өзектер арасындағы әсер-талшық нүктелерінде, әсер оптикалық талшықтың дискретті нүктелерінде болуы мүмкін, келісу шарттары орындалады. Мұндай нүктелердің орналасуы кездейсоқ өзгеруі мүмкін. Талшықтардың өзектері арасындағы әсер кездейсоқ.



Сурет 1 - Жаңа негізгі талшықтар

Оптикалық талшықтардың көпшілігінде оптикалық өзектердің алтыбұрышты орналасуы бар. Орталық ядро жоғары кедергі деңгейіне ие, ол 6 өзекке іргелес, ал басқа өзектің шекарасы бар. 12 негізгі оптикалық талшықтар шеңбер бойымен жасалады, тек 2 жарық беретін өзектің жанында өзек жасалады.

Егер талшықтар арасындағы қашықтық 40,0 мкм-ден асатын болса, онда сіз өзектердің әсерін шектей аласыз.

Бұл мыңдаған шақырымға оптикалық берілісті ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Диаметрі 200,0 және одан да көп мкм болатын көп ядролы талшықтар іс жүзінде болмайды.

Нарықта оптикалық сигналдарды талшық арқылы беру үшін бірнеше көздерді, бірнеше фотодетекторларды қолданатын мультиплекстелген когерентті тарату жүйелері бар.

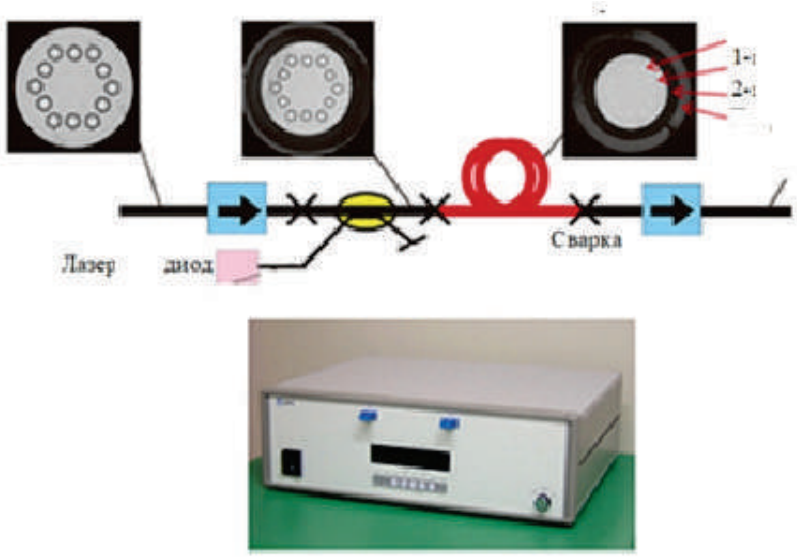
Мұнда DSP процессорлары ең аз шығындармен, жоғары қуат тұтынумен айналысады. Компоненттер-бұл энергияны тұтыну. Мультиплекстеу жүйелерінің дамуы оптоэлектрондық базаның тепе-теңдігіне және өңдеу әдістеріне байланысты.

Негізгі оптикалық талшықтардың басты кемшілігі-оқылмау.

Ресурстарды жаңартуды қамтамасыз ететін технологиялар іске асыру мүмкіндігіне ие болуы мүмкін. Операторлар шешім қабылдамайды.

Талшықты кабельдер басқа кабельдермен жылдамдықты арттыруға кепілдік береді. Талшықтар 9,0-10,0 есе аз, мыс тамырларына қарағанда 100,0 есе жеңіл, ұзындығын 10,0 есе арттыруға мүмкіндік берді. Жағдайында, талшықтар секундына өткізу қабілетін (мыңнан астам петабит) ұлғайта отырып, күшейту жоқ Ұзындығы 1000,0 шақырым учаскелерде сек петабитке беру жылдамдығын қолдайды.

Негізгі (бірнеше дана) талшықтар үшін ғалымдар осындай талшықтарды оптикалық бөлуге немесе біріктіруге арналған коннекторлар, муфталар, оптикалық күшейткіштер және басқа блоктар сияқты компоненттерді ойлап тапты. Мұнда әр ядродан ақпаратты енгізу немесе шығару мақсаттары қарастырылуы керек (олар көп).



Сурет 2 - Көп өзекті талшықтарға арналған құрылымдық схема

Бүгінгі таңда көп жүрек талшықтарының бірнеше түрі бар.

Әр түрлі типтегі көптеген өзектері бар талшықтарды құру бағыттары анықталды:

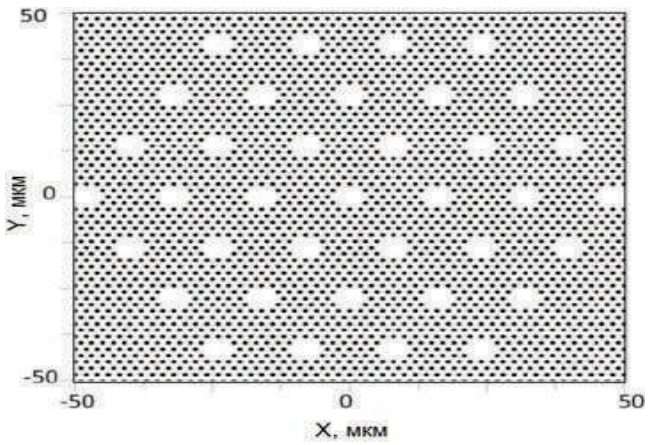
- қуыс аймақтардағы өзегі әртүрлі PCF фотонды кристалдарындағы оптикалық талшықтар (3.1-сурет);

- саны 3,0 , 5,0 , 7,0-ден бірнеше ондағанға дейін MCE (multi core fiber) қабығы бар көп ядролы талшықтар;

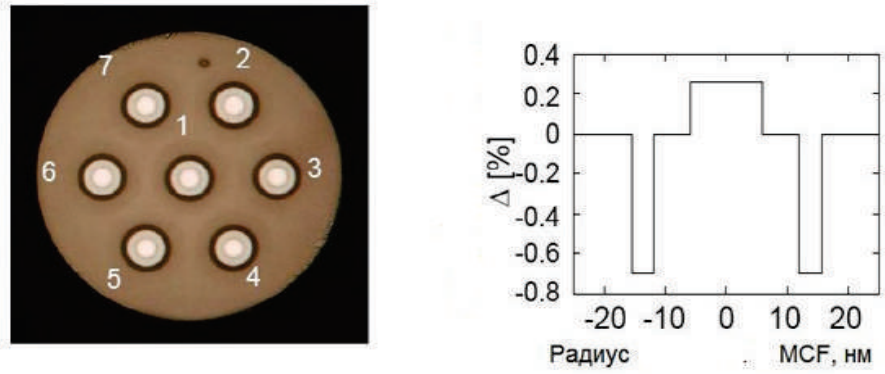
- Fmf (fa mode fiber) 1 ядросы бар, бірақ берілу мод саны 2,0, 3,0, 4,0 және одан да көп, сонымен қатар көптеген өзегі бар.

Талшықтың ұзындығы, ТОБЖ өткізу қабілеті, ықтимал қолданылуы бойынша (датчиктер ретінде, сәуле шығаруға арналған аспаптар ретінде – лазерлер, жиіліктер торының генераторлары) ұйымдастыру үшін талшықтарды қолдану мүмкіндіктерін бағалауға арналған сипаттамалар жиынтығы бар.

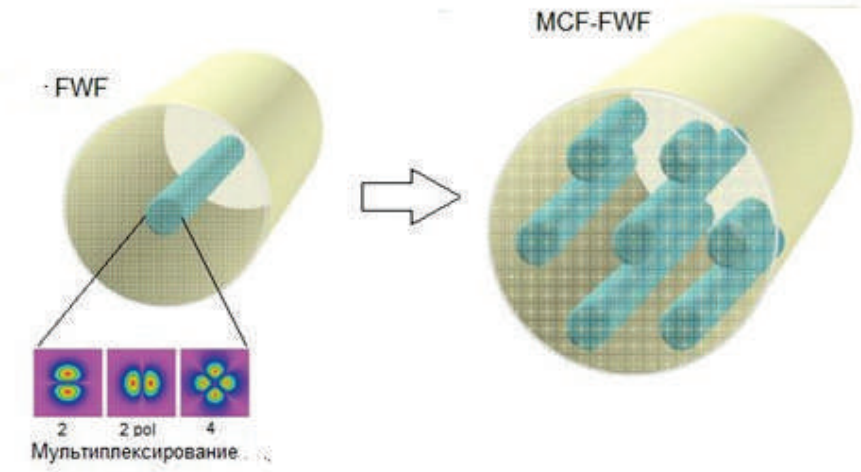
Оптикалық қуаттың салыстырмалы түрде жоғалуына (0,160-0,220 дБ/км), хроматикалық және поляризациялық дисперсияға байланысты MCF, FMF типті талшықтарға артықшылық беріледі.



Сурет 3 - Фотон-кристалды талшық құрылымы (37 қуыс өзек)



Сурет 4-MCF талшығының құрылымы (7-өзек), 1 өзек үшін сыну көрсеткіші



Сурет 5 - FWF және MCF-FWF/M талшықты құрылымы

WCF, WF бойынша әзірлемелерге, зерттеулерге сұраныс осы ғасырдың 2-онжылдығында хабарлама көлемдерін тасымалдау қажеттілігінің өсуіне байланысты, басқа өзегі бар модов талшықтарының өткізу қабілеті таусылған кезде басталды. Кабель өнімдерінің көлемі күрт өсті, пайдалану қиындады, яғни кабельдерді белгілеу, ОТ ауыстыру күрделілігі, ОТ буындарының сенімділігі және т. б.

Сигналдарды тасымалдау үшін оптикалық жиіліктер, жарық диодтары, лазерлер қолданылады. Сигналдарды анықтау үшін жартылай өткізгіш фотодетекторлар қолданылады.

Импульстік пакеттің мәнін анықтау үшін компаратор деп аталатын шекті құрылғыны пайдалану жеткілікті.

Импульстік сәлемдемелерді ұсыну нысаны бір немесе екі полярлықта болуы мүмкін.

Ұсыну нысаны-сағат интервалында, екілік сәлемдеме интервалында. "1" логикалық бірлігі-шамалардың жоғары деңгейі:

- Электр кернеуі, қуаты, оптикалық сәулелену қарқындылығы, ток.

Ал логикалық нөл " 0 " - шамалардың төмен деңгейі.

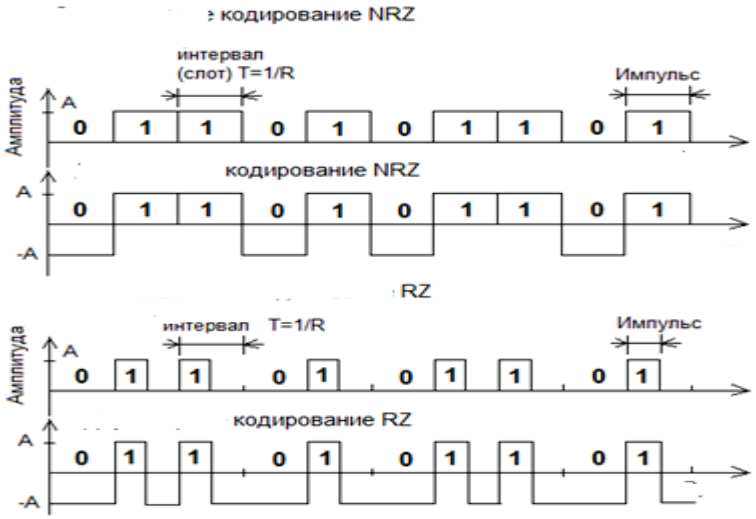
Импульстік пакет " 1 " форматтың атауын анықтады – нөлге оралмай.

"1" импульстік пакет анықталды-нөлге оралумен.

Тасымалдаушы жиіліктің ақпараттық сигналын модуляциялау арқылы OLS (оптикалық сызықтық сигнал) қалыптасуы да басталады.

2 OTN/OTH сәлемдемелерімен қолжетімді ақпарат жылдамдығы: 2,7 Гбит/сек; 10,7 Гбит/сек; 43 Гбит/сек; 112 Кбит/сек құрайды.

Екілік таңбаның жылдамдығы мен сағат интервалының ұзақтығы арасындағы байланыс орнатыңыз T=1 / R7



Сурет 6 - Импульстік тізбекті кодтау форматтары

Шаманың уақыт аралықтары:

$$0{,}37\times10^{-9}\ \text{с};\ 0{,}93\times10^{-10}\ \text{с};\ 2{,}3\times10^{-11}\ \text{с};\ 8{,}9\times10^{-12}\ \text{с}.$$

Ең аз жиілік жолақтары =FC тасымалдаушысымен f (1.5-сурет): 5,40 Гц; 21,40 ГГц; 86,0 кГц; 224,0 ГГц. RZ форматында Бұл жиіліктер екі есе артады: 10,8 Гц; 44,80 ГГц; 172,00 ГГц; 448,00 ГГц.

Талшықты жарық өткізгіштердің жиілік жолақтарын диапазондарға бөлу, G. 694.1 жиілік торларын, оптикалық тасымалдаушылардың жиілік аралықтарын ескере отырып, талшықты жарық өткізгіштердің сыйымдылығын есептеу қиын емес: 12,50 ГГц; 25,0 ГГц; 50,0 ГГц; 100,0 ГГц.

Кабель сыйымдылығын арттыруды болдырмау үшін бір SCF-пен де, көптеген MCF өзектерімен де талшық түрлерін қолдану өте маңызды [5-6]. Бұл талшықтардың өлшемдері талшықтардың өлшемдеріне сәйкес келеді, талшықтарға жақын беру сипаттамаларына ие, оларды кабельдік құрылымдарда қолдануға мүмкіндік береді (4.0 талшықтан 48.0-ге дейін).

ӘДЕБИЕТТЕР

[1} International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 11, Issue 5, May-2020 798 2020 Estimation of Dispersion Compensation using Dispersion Compensation Fiber (DCF) for Reliable Optical Communication Sani Abdullahi Mohammed1 , M. A. Abana , A. O. Abioye , Yahya Adamu.

[2} Dispersion Compensation Techniques for DWDM Optical Networks M.Tosson , Walid S. El-Deeb , A. E. Abdelnaiem. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 4, Issue 8, August 2015.

[3] Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Под ред. Проф. Доктора физ-мат наук Тимирова И.А. Современные проблемы волоконно-оптических линии связи. Том 1. Волоконно-оптические кабели. – М.: Издательство НТЛ, 1999.

[4] Дэвид Брейдли. Волоконная оптика, 2006.

[5]Листвин А.В.,Листвин В.Н., Швырков Д.В. Оптические волокна для линий связи. Москва, 2003.

Анализ волокна с четырьмя ядрами для передачи независимых каналов

Куттыбаева А.Е., Джунусов Н.А., Ибекеев С.Е., Ілесбек Ш.

Аннотация. В данной работе была рассмотрена тема «Исследование волокна с четырьмя стержнями для распределения независимых каналов отдельными стержнями". Проведен сравнительный анализ, а также предложены характеристики волоконных световодов с большим количеством стержней.Также были предложены варианты, с помощью которых можно значительно увеличить пропускную способность сети.Рассматриваются взаимовлияния и заграждения между стержнями.Предложена структурная схема для многожильных волокон.Приведен форматор импульсного такта коту.

Очень важно использовать типы волокон как с одним SCF, так и с большинством ядер MCF, чтобы избежать увеличения емкости кабеля.

Ключевые слова: сердечник, наружный слой, ушная раковина, оптический кабель, сердечник, помехи, разъемы, одномодовые волокна, гидроксильные группы, волокна, демодуляция, DWDM, полые зоны, датчики, приборы для излучения, лазеры

Fiber analysis with four cores for independent channel transmission

Kuttybayeva A.E., Dzhunusov N.A., Ibekeyev S.E., Ilesbek Sh.

Annotation. In this paper, the topic "a study of a fiber with four cores for transmitting independent channels with individual cores" was considered. A comparative analysis was carried out, as well as the characteristics of fiber-optic light conductors with a large number of rods were presented.Options have also been proposed that can significantly increase the bandwidth of the network. Mutual effects and interference between the rods are considered. Structural schemes for multi-core fibers are presented. Pulse sequence encoding formats are given.

It is very important to use fiber types with both a single SCF and multiple Mcf cores to avoid increasing cable capacity.

Keywords: core, outer layer, auricle, optical cable, core, interference, connectors, single-mode fibers, hydroxyl groups, fibers, demodulation, DWDM, hollow zones, sensors, radiation devices, lasers

КЕРНЕУ КӨБЕЙТКІШТЕРДІҢ ТІЗБЕКТЕРІ. ЖҰМЫС ІСТЕУ ПРИНЦИПІ ЖӘНЕ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ.

*Ақылжан П.Б. , Абдыкадыров А.А.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қаласы
E-mail: akylzhanova98@bk.ru

Аңдатпа: Соңғы уақытқа дейін кернеу көбейткіштері төмен бағаланып келді. Көптеген ғылыми жасаушылар кернеу көбейткіш схемаларды түтік технологиясы тұрғысынан қарастырып келеді, сондықтан кейбір керемет мүмкіндіктерді жіберіп алады. Кернеу көбейткіштерінің кемшіліктері көптеген оқулықтарда қарастырылған. Олардың кернеу тұрақтылығы нашар және өте күрделі деп айтылады. Бұл кемшіліктер туралы мәлімдеме негізді, бірақ кернеу көбейткіштер 60 Гц жиіліктегі синусоидалы кернеулермен жұмыс істеген шамдар тізбектерін пайдалану тәжірибесіне негізделген. Кернеу көбейткіштерінің қасиеттері синусоидалы кернеулерден гөрі, шаршы толқынмен жұмыс істегенде және әсіресе жоғары жиілікте жұмыс істегенде айтарлықтай жақсарады. Кернеу көбейткіштерінде тұрақтылық қазір үлкен мәселе болмаса да, жүйеде өте жақсы тұрақтылық қажет емес, мұнда бір немесе бірнеше кері байланыс тізбектері тұрақты шығу кернеуінің түпкілікті тұрақтануына назар аударады. Атап айтқанда, кейбір кернеу көбейткіштері инвертордың 50 пайыздық жұмыс циклінде өте жақсы жұмыс істейді.

Негізгі сөздер: электр тізбегі, кернеу көбейткіштері, конденсатор, шығыс кернеуі, кіріс кернеуі, трансформатор, кернеу тұрақтылығы.

КІРІСПЕ

Кернеу көбейткіштерінің кемшіліктері көптеген оқулықтарда қарастырылған. Олардың кернеу тұрақтылығы нашар және өте күрделі деп айтылады. Бұл кемшіліктер туралы мәлімдеме негізді, бірақ кернеу көбейткіштер әрқашан 60 Гц жиіліктегі синусоидалы кернеулермен жұмыс істеген шамдар тізбектерін пайдалану тәжірибесіне негізделген. Кернеу көбейткіштерінің қасиеттері синусоидалы кернеулерден гөрі шаршы толқынмен жұмыс істегенде және әсіресе жоғары жиілікте жұмыс істегенде айтарлықтай жақсарады. Тік бұрышты тербеліс үшін ең жоғары және орташа квадраттық мән тең екенін ескере отырып, көбейту тізбегіндегі конденсаторлар синусоидалы тербелістер жағдайымен салыстырғанда зарядты сақтау уақытына ұзағырақ ие болады. Бұл кернеудің тұрақтылығын арттыруда және сүзгілеуді жақсартуда процессінде көрінеді. Жоғары сыйымдылықты конденсаторлардың есебінен, синусоидалы кернеуде өте жақсы тұрақтылық болуы мүмкін екендігі белгілі.

Кернеу көбейткіштерінде тұрақтылық қазір үлкен мәселе болмаса да, жүйеде өте жақсы тұрақтылық қажет емес, мұнда бір немесе бірнеше кері байланыс тізбектері тұрақты шығу кернеуінің түпкілікті тұрақтануына назар аударады. Атап айтқанда, кейбір кернеу көбейткіштері инвертордың 50 пайыздық жұмыс циклінде өте жақсы жұмыс істейді. Тиісті кернеу көбейткіштері тұрақтандырылмаған қуат көзі ретінде ұсынылады, әдетте кері байланыс циклі бар тұрақтандыру тізбегінен бұрын. Әдетте, бұл пайдалану тұрақты кернеу түрлендіргішімен байланысты болады.

Кернеу көбейткіштері жақсы инвертор жасауды жеңілдетеді. Инвертор трансформаторы бір-біріне жақын трансформация коэффициентімен жақсы жұмыс істейді. Бұл мәннен айтарлықтай ауытқулар, әсіресе кернеудің жоғарылауымен, көбінесе трансформатор орамаларында жеткілікті үлкен шашырау индуктивтілігінің пайда болуына әкеледі, бұл инвертордың тұрақсыз жұмысын тудырады. Сонымен, инверторлармен және түрлендіргіштермен тәжірибе жасағандар қарапайым схеманың жұмысындағы ең мүмкін сәтсіздік-бұл тербелістер екенін, олардың жиілігі есептелгеннен өзгеше екенін жақсы біледі. Ал, шашырау индуктивтілігі коммутациялық транзисторлардың бұзылуына әкелуі мүмкін. Бұл мәселені трансформатордың бір-біріне жақын пайдалану үшін кернеу көбейткіштерін қолдану арқылы болдырмауға болады.

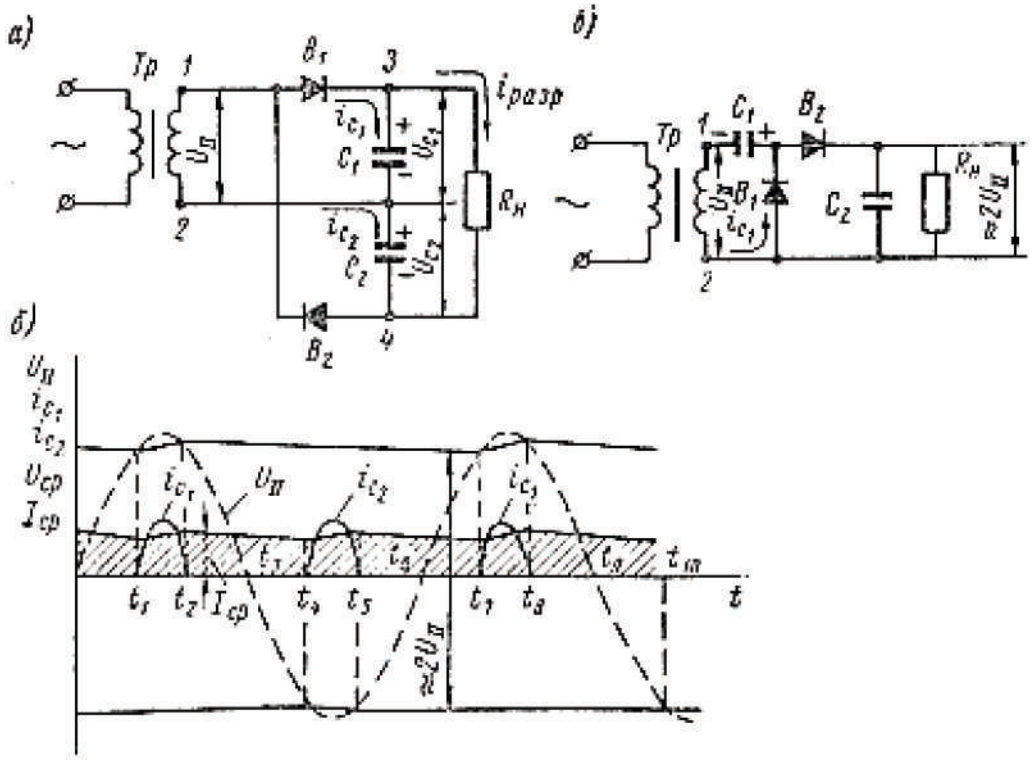
Кернеуді екі еселеу тізбектері

Күштік трансформатордың екінші реттік орамасының қысқыштарындағы кернеуден немесе трансформаторсыз түзеткіш қондырғылардағы желілік кернеуден жоғары түзетілген

кернеулерді алу үшін кернеуді көбейту принципіне негізделген түзеткіш тізбектер кеңінен қолданылады.

Бұл жағдайда (кернеуді екі, үш немесе одан да көп есе көбейту үшін) конденсатордың электр өрісінде энергияның жинақталуы қолданылады. Ең көп қолданылатын кернеуді еселеу тізбектері төмен қуатты жоғары вольтты түзеткіштерде (катодтық және рентгендік түтіктерді қоректендіру үшін) қолданылады.

1 а - Суретте тізбектей жалғанған екі жарты толқынды түзеткіш тізбектерден тұратын қарапайым және бір мезгілде жиі қолданылатын түзетілген кернеуді еселеу тізбегі көрсетілген. Жартылай циклде 1-ші нүктенің потенциалы 2-ші нүктенің потенциалынан жоғары болғанда, 1, B_1, C_1 контур нүктесінен өтетін i_{c1} ток импульсі, 2 нүктесі C_1 конденсаторын зарядтайды [1].



Сурет 1 - Кернеуді екі еселеу схемалары: а-симметриялық схема; б — симметриялық схемаға уақыттық диаграммалар; в — симметриялық емес схема.

Келесі жарты циклде, 2-ші нүктенің потенциалы 1-ші нүктенің потенциалынан жоғары болған кезде, C_2 конденсатор заряды 2-ші нүкте, C_2, B_2 1-ші нүкте тізбегі бойымен t_{c2} ток импульсімен жүреді. Конденсаторлардың әрқайсысы кернеуге дейін зарядталады

$$U_c = U_П + \Delta U_в \quad (1)$$

мұндағы $U_П$-трансформатордың қайталама орамасындағы кернеу; $\Delta U_в$-жұмыс істеп тұрған вентильдегі кернеудің төмендеуі.

Конденсаторлар тізбектей қосылған, конденсаторлардың зарядтық токтары бір бағытта өтеді, сондықтан түзетілген кернеу тең болады:

$$U_{орт}=U_{c1}+U_{c2}-2\Delta U_в \quad (2)$$

Клапандардың ішкі кедергісі аз, сондықтан $2\Delta U_в$ мәнін елемеуге болады, сонда

$$U_{орт}\approx U_{c1}+U_{c2}\approx 2U_П \quad (3)$$

Түзетілген кернеудің мұндай екі еселенуі тек жүктеменің жоғары қарсылығында (төмен токтарда) болады, өйткені зарядтау тогы болмаған кезде бұл шарт орындалғанда ғана конденсаторлардың айтарлықтай разрядтауға уақыты болмайды.

1 б - Суретте көрсетілген уақыт диаграммалары қарастырылып отырған схеманың жұмысын нақты көрсетеді. 0 - t_1 және 0 - t_2 уақыт аралықтарында C_1 конденсаторы разрядталады, ал разряд тогы іразр жүктеме кедергісі Rn арқылы өтеді, ал 0 - t_4 және t_5 - t_{10} уақыт аралықтарында C_2 конденсаторы разрядталады. t_1 - t_2, t_4 - t_5 және t_7 - t_8 уақыт аралықтарында олардың разрядталуына байланысты сәйкес конденсаторлардағы кернеу трансформатордың екінші реттік орамындағы кернеуден аз болғанда, конденсаторлар кезекпен қайта зарядталады. Конденсаторды зарядтау уақыты олардың разрядтау уақытынан бірнеше есе аз болғандықтан, 3-4 нүктелер арасындағы потенциалдар айырымы шамамен тұрақты және $2U_{II}$-ге тең сақталады.

Клапанға қолданылатын кері кернеу қайталама орамдағы кернеу мен конденсаторлардың біріндегі кернеудің қосындысына тең, яғни:

$$U_{обр} \approx 2U_{II} \quad (4)$$

Бос жүріс режимінде

$$U_{обр} \approx 2E_{mII}. \quad (5)$$

Толқынның жиілігі 100 Гц негізгі жиіліктің екі еселенген жиілігіне тең. 1 в - Суретте басқа теңдестірілмеген кернеуді еселеу тізбегі көрсетілген. 2-нүктенің потенциалы нүктенің потенциалынан жоғары болғанда, C_1 конденсаторы U_{II} кернеуіне дерлік зарядталады. Келесі жарты циклде 1-ші нүктенің потенциалы 2-ші нүктенің потенциалынан жоғары болады және C_2 конденсаторы $2U_{II}$ кернеуіне дейін зарядталады. C_2 конденсаторының заряды трансформатордың қайталама орамындағы және C_1 конденсаторындағы жалпы кернеумен қамтамасыз етіледі.

Кернеуді екі еселеу тізбектері келесі артықшылықтармен сипатталады:

1.Бірдей түзетілген кернеуді алу үшін көпір тізбегіне қарағанда трансформатордың қайталама орамасының айналым санының жартысы қажет, ал ортаңғы нүктенің шығысы бар екі жарты толқынды тізбекке қарағанда төрт есе аз.

2.Клапанның кері кернеуі түзетілген кернеуге тең.

3.Трансформатордың магниттелуі жоқ.

Дегенмен, екі еселенген тізбектер екі жарты толқынды түзеткіштің тізбекті қосылуымен анықталатын үлкен шығыс кедергіге ие, сонымен қатар қыздырылған катодтары бар клапандар жағдайында бір-бірінен оқшауланған екі жылу көзі болуы қажет [2].

Кернеу көбейткіштерінің мақсаты, құрылымы және жүктемесі

Құрылым бойынша кернеу көбейткіштері-бұл шығыс кернеуін бірнеше есе арттыратын мамандандырылған түзеткіштер. Жоғары вольтты қоректендіру көздерінде кернеу көбейткіштерін пайдалану дәстүрлі болып табылады, бұл олардың салмағы мен мөлшерін айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді. Жоғары вольтты көздерде түзеткіштерді (жартылай толқынды, ортақ нүктесі бар, көпір) жоғары вольтты көздерде пайдалану жоғары қуат көзі қажет болған кезде ғана негізделген, өйткені түзеткішті пайдаланған кезде ол сонымен қатар шығысқа тең кернеуге есептелген трансформаторды пайдалану қажет. Жоғары шығу кернеуі бар (15-20 кВ-тан астам) трансформаторларды әзірлеу және құру күрделі техникалық міндет болып табылады (орамаларды бөлу, қабатаралық оқшаулау, компаунд құю және т.б.), сонымен қатар, осы кластағы трансформаторлардың үлкен өлшемдері мен құны болады. Кернеу көбейткішін пайдалану трансформатордың Шығыс кернеуіне қойылатын талаптарды азайтуға және оның дизайнын айтарлықтай жеңілдетуге мүмкіндік береді. Осылайша, кернеу мультипликаторы жоғары вольтты түрлендіргіштің негізгі элементтерінің бірі болып табылады [1].

Кернеу көбейткіштерінің кірісіне айнымалы кернеу қолданылады, шығысында көбейтілген тұрақты мәнді аламыз. Кез – келген көбейткіште элементтердің екі түрі бар-конденсаторлар мен диодтар. Электр тізбегінің құрылымына сәйкес көбейткіштер асимметриялық және симметриялы болып бөлінеді. Екеуінің бір-бірінен айырмашылығы-симметриялы тізбектерде айнымалы кернеу көзінен тұтынылатын ток екі жарты циклде де бірдей болады, ал асимметриялық тізбектерде теріс және оң жарты циклдардағы ток импульстарының формалары әр түрлі болады. Бұл магнит тізбегінің жұмыс режимінің қанықтыру аймағына «шығуын» тудыруы мүмкін. Сонымен қатар, симметриялы кернеу көбейткіштеріндегі пульсация жиілігі асимметриялыққа қарағанда екі есе аз, бұл олардың жақсы жүктеме қабілетін қамтамасыз етеді. Сондықтан жоғары вольтты көздің жоғары шығыс қуатымен симметриялы көбейткіштерді қолданған жөн. Симметриялық мультипликатор екі асимметриядан тұратынын түсіну керек [3].

Кернеу көбейткішінің жүктеме қабілетіне әсер ететін факторлар:

Көбейткіштің кірісіндегі кернеу жиілігі. Жүктеме сыйымдылығы жиілікке тікелей пропорционалды, оның жоғарғы мәніне паразиттік тізбек элементтері – диод сыйымдылықтары, контур өткізгішінің индуктивтілігі және конденсатор пластиналары арқылы шектеулер қойылған. Сонымен қатар, конденсаторлар белгілі бір шекті жиілікке ие, одан жоғары кернеудің рұқсат етілген мөлшері азаяды.

Конденсаторлардың сыйымдылығы. Жүктеме қабілеті көбейткіш байланыстарындағы конденсаторлардың сыйымдылығына тура пропорционал.

Көбейткіштің буындар саны. Жүктеме қабілеттілігі көбейткіш буындар санына кері пропорционал.

Теориялық тұрғыдан кернеудің пішіні кез келген болуы мүмкін, дегенмен, бірдей амплитудадағы көпполярлы тікбұрышты импульстар түрінде болатын кернеу кезінде максималды жүктеме қабілетіне қол жеткізіледі [2].

Қорытынды

Бұл ғылыми зерттеу жұмысында кернеу көбейткіштерінің мақсаты, құрылымы, және жүктемесіне шолу жасадым. Кернеу көбейткіштерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін , жұмыс істеу принципін қарастырдым. Кернеуді екі еселеу тізбектерінің сұлбасы, және есептеу формулаларын қарастырдым. Кернеуді екі еселеу тізбектерінің артықшылықтары: бірдей түзетілген кернеуді алу үшін көпір тізбегіне қарағанда трансформатордың қайталама орамасының айналым санының жартысы қажет, ал ортаңғы нүктенің шығысы бар екі жарты толқынды тізбекке қарағанда төрт есе аз болатындығы, клапанның кері кернеуі түзетілген кернеуге тең екендігіне, трансформатордың магниттелуі жоқ болатындығын қарастырдым.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Хречков Н Г. "Динамические характеристики умножителей напряжения высоковольтных электротехнических систем", Саратов, 2006.- 208 с.: ил. РГБ ОД, 61 06-5/2782

2. https://all-audio.pro/c35/spravochniki/umnozhitel-napryazheniya-visokovoltniy.php

3. https://radioskot.ru/publ/bp/umnozhitel_naprjazhenija/7-1-0-363

Схемы множителей напряжения. Принцип работы и преимущества.

Ақылжан П.Б. , Абдыкадыров А.А.

Аннотация: До недавнего времени умножители напряжения недооценивали. Многие разработчики рассматривают эти схемы с точки зрения ламповой технологии, и поэтому упускают некоторые прекрасные возможности. Многие учебники подробно останавливаются на недостатках умножителей напряжения. Утверждается, что у них плохая стабильность напряжения и они слишком сложны. Констатация этих недостатков имеет под собой почву, но основана она на опыте применения ламповых схем, которые всегда работали с синусоидальными напряжениями с частотой 60 Гц. Свойства умножителей напряжения значительно улучшаются, когда они работают с прямоугольными, а не с синусоидальными напряжениями, и особенно при работе с высокими частотами. Хотя стабильность теперь не является большой проблемой в умножителях напряжения, очень хорошая стабильность вовсе

не обязательна в системе, где об окончательной стабилизации выходного постоянного напряжения позаботятся один или несколько контуров обратной связи. В частности, некоторые умножители напряжения очень хорошо работают при 50-процентном рабочем цикле инвертора.

Voltage multiplier circuits. Working principle and advantages

Akylzhan P.B. , Abdykadyrov A.A.

Abstract: Until recently, voltage multipliers were underestimated. Many developers consider these schemes from the point of view of lamp technology, and therefore miss some great opportunities. Many textbooks dwell in detail on the disadvantages of voltage multipliers. It is claimed that they have poor voltage stability and are too complex. The statement of these shortcomings has a basis, but it is based on the experience of using lamp circuits that have always worked with sinusoidal voltages with a frequency of 60 Hz. The properties of voltage multipliers are significantly improved when they work with rectangular rather than sinusoidal voltages, and especially when working with high frequencies. Although stability is no longer a big problem in voltage multipliers, very good stability is not at all necessary in a system where one or more feedback loops will take care of the final stabilization of the DC output voltage. In particular, some voltage multipliers work very well with a 50 percent operating cycle of the inverter.

КОГНИТИВТІ РАДИО КӨМЕГІМЕН МОБИЛЬДІ СПЕКТРДІ ТАНУ

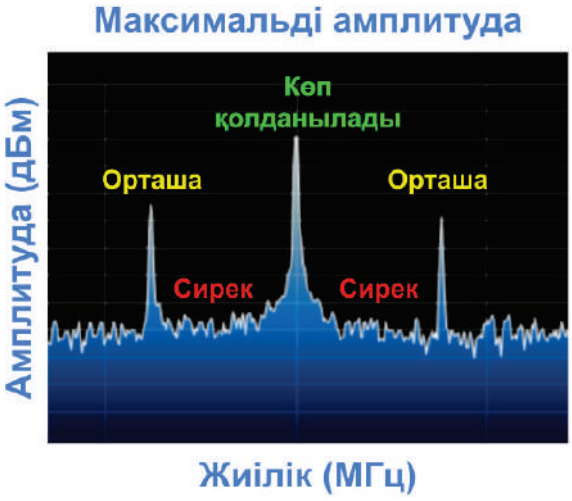
*Кенгесбаева С.С., Утебаева Д.Ж.
Satbayev University, Казақстан, Алматы қаласы
E-mail: sarakengesbayeva@gmail.com

Аңдатпа. Бүгінгі таңда радиожиілік спектрі тапшы ресурсқа айналуда, өйткені оған қол жеткізуге тырысатын сымсыз құрылғылардың саны күн сайын артып келеді. Бұл мәселені шешу мақсатында спектрді тану негізіндегі Когнитивті Радио ұсынылды. Алайда, олардың едәуір бөлігі бағасы мен форма-факторы бойынша қатаң шектеулерге ие мобильді құрылғылар болып келеді. Бұл жұмыстың мақсаты мобильдік спектрді тиімсіз пайдалану мәселесін шешу болып табылады. Ұялы байланыста спектрді Когнитивті Радио көмегімен тиімді түрде талдап - тануға болады. Мобильді құрылғылардың жұмыс жасауы үшін оларға спектрден белгілі бір жиілік диапазоны бөлінеді. Мобильді құрылғылардың күн санап артып келуі спектрлік тиімсіздіктің туындауына алып келеді. Ал спектрді тиімсіз пайдалану спектрдің жоғалуына әкеледі. Сондықтан, мобильді спектрді тану қазіргі таңда өзекті мәселе болып отыр. Бұл жұмыста спектрлік тиімсіздік, спектрді тану және талдау, спектрдің таралуы қарастырылады. Соңғы жылдардағы әлемдік деңгей бойынша жүргізілген ғылыми - зерттеу жұмыстарына шолу жасалынады. Жүргізілетін жұмыс нәтижесінде ең тиімді әдіс ұсынылады.

Негізгі сөздер. Когнитивті Радио, мобильді құрылғылар, радиожиілік спектрі, спектрді тану, спектрлік тиімсіздік, сымсыз байланыс.

Кіріспе

Уақыт өте әрбір гаджет пен қосымша сымсыз байланысқа толығымен көшуде. Сымдардың болмауы өнімнің сыртқы түрін жақсартады, орнату процесін жеңілдетеді, әсіресе құрылғының ұтқырлығын арттырады. Сымсыз байланыста байланыстың барлық түрі радиожиілік спектрі көмегімен жүзеге асады. Барлық сымсыз жүйелерге олар жұмыс істей алатын белгілі бір жиілік диапазоны бөлінгендіктен, спектр тапшы ресурсқа айналады [1]. Дегенмен, спектрдің белгілі бір аймағы 1 – суретте көрсетілгендей толығымен қолданылмай қалуы мүмкін, өйткені спектрді пайдаланушылар кез-келген уақытта және кез-келген жерде сигналды бірдей уақытта тарата алмайды. Бұл спектрдің жоғалуына алып келеді. Шектеулі спектрді тиімсіз пайдалану спектрге динамикалық қол жеткізу әдістерін әзірлеуді талап етеді, когнитивті радио технологиясы осы қажеттіліктерді қанағаттандыру мақсатында әзірленді [2].



Сурет 1 – Спектрді қолдану

Спектрді тиімсіз пайдалану мәселесін шешу үшін ұсынылатын әдіс – Когнитивті Радио (Cognitive Radio, CR). Когнитивті желінің негізгі идеясы – лицензиясы бар негізгі пайдаланушыға (primary users, PU) кедергі келтірместен, қолданылмай жатқан спектрге қол жеткізу. Лицензиясы жоқ екінші пайдаланушы (secondary users, SU) рұқсат етілмеген диапазонда жұмыс жасаған кезде, CR ең тиімді және қолжетімді арнаны таңдайды,

қолжетімділікті үйлестіреді және кедергілерді болдырмау үшін негізгі пайдаланушы анықталған кезде арнадан шығады. CR парадигмасы спектрді тану (spectrum sensing), шешім қабылдау және ұтқырлық кезеңдерінен тұрады. Спектрді тану – бұл SU спектр кеңістігінде PU берілуінің басталуын дер кезінде анықтау мүмкіндігін береді. Шешім қабылдау SU үшін ең тиімді арнаны таңдауға мүмкіндік береді. Ал, ұтқырлық негізгі пайдаланушы анықталған кезде арнаны босату қызметін атқарады [3].

Спектрді тану CR технологиясының дамуына ықпал ететін негізгі фактор болып табылады. Сондай-ақ, ол – қазіргі уақытта осы салада кеңінен зерттеліп жатқан тақырыптардың бірі. Спектрді тану Когнитивті Радионың бірінші кезеңі, ал екінші кезеңі – спектр тығыздығын анықтау процесі. Бұл жұмыста CR технологиясының бірінші кезеңіне талдау жасалынады. Ұқсас жұмыстарға шолу жасалынып, қай әдістің тиімді екендігі қарастырылады және қорытынды жасалынады.

Ұқсас жұмыстар

Соңғы зерттеулер нәтижесі Когнитивті Радио спектрдің тиімсіздігін / тапшылығын шешудің перспективалы технологиясы ретінде ұсынылатынын көрсетті. Мысалы, [4] жұмыста авторлар екінші пайдаланушыларды талап етілетін қызмет сапасы негізінде және аукционға негізделген модельді қолдана отырып жіктеді, онда авторлар өз желілерінің спектрін пайдалану тиімділігін арттырды. [5] жұмыс авторлары екінші пайдаланушылар мен негізгі пайдаланушылардың арасындағы ынтымақтастықтың бірнеше саясатын ұсынды. Бұл саясаттар Марковтың шешімдеріне негізделген және өткізу қабілеті мен спектр тиімділігін арттыру үшін екінші пайдаланушыны блоктау ықтималдығын азайтуға бағытталған. [6] жұмыста авторлар екінші пайдаланушы сигналын интерференция мен шуылға қатынасын (SINR) жақсарту үшін қосалқы тасымалдаушыларды таңдаудың үш тәсілін ұсынды.

[7] жұмыс авторлары бос спектрлік диапазондарды болжау әдістері мен алгоритмдерін ұсынды. Бұл әдістер мен алгоритмдерді екінші пайдаланушылар оңай түрде жиілік диапазондарына қол жеткізу және деректерді беру үшін қолданады. [8] жұмыс авторлары қайталанатын ойынға негізделген стратегияны ұсынды, ол CR қолдайтын құрылғыларға өткізу қабілеттілігін арттыру және бос емес спектр диапазонында бәсекелес CR қосылған басқа құрылғылармен қақтығыстардың ықтималдығын төмендетуге мүмкіндік береді. [9] жұмыста ықтималдылықты төмендететін энергияны анықтаудың оңтайлы әдісіне негізделген және спектрде жалған, бос емес жиілік диапазондарын табу мүмкіндігін азайтуға қабілетті бірлескен спектрлік танудың жаңа әдісі ұсынылған. [10] жұмыста авторлар Когнитивті Радиода қолданылатын бұқаралық ақпарат құралдарына қол жеткізу стратегиялары мен спектрін анықтаудың негізгі және алмастырылмайтын әдістеріне толық шолу жасады.

Жоғарыда аталған зерттеулер негізгі және екінші пайдаланушылар арасындағы өзара әрекеттесуді басқару, қолданылмайтын спектр диапазондарын болжау, қол жетімді екінші пайдаланушының өткізу қабілеттілігін арттыру, SINR мен спектр тиімділігін арттыру және жалған бірінші пайдаланушыны блоктау мен анықтау ықтималдылығын төмендету үшін пайдалы болғанымен, бұл зерттеулердің ешқайсысы Когнитивті Радио процедуралары кезінде тұтыну үшін қажет қосымша қуатты және осы қосымша қуат үшін CR қосылған құрылғылардың болуын қарастырған жоқ. Ноутбуктер мен смартфондар сияқты батарея заряды шектеулі құрылғылар үшін бұл қосымша қуат олар ұсынған тәсілдердің артықшылықтарын оңай жеңе алады. Сәйкесінше, осындай байланыс парадигмасы үшін CR қолдайтын құрылғы қуатының қолжетімділігі CR сенімділігіне айтарлықтай әсер етеді [11]. Осы мәселелерді ескере отырып, [11] жұмыс авторлары CR технологиясының қуат тұтынуын төмендететін және жіберілген деректердің құпиялылық деңгейіне сәйкес қауіпсіздік шараларын арттыратын CR негізіндегі байланыс тәсілін ұсынған. Сонымен қатар, олар ұсынған тәсіл қолданушыға байланысты факторларды, мысалы, пайдаланушының батарея деңгейі мен пайдаланушының деректер түрін, пайдаланылмаған жолақтардың саны мен осалдық деңгейі сияқты желіге байланысты факторларды ескереді, содан кейін зерттеу мәселесін шектеулі оңтайландыру мәселесі ретінде модельдейді.

Ұсынылатын жұмыс

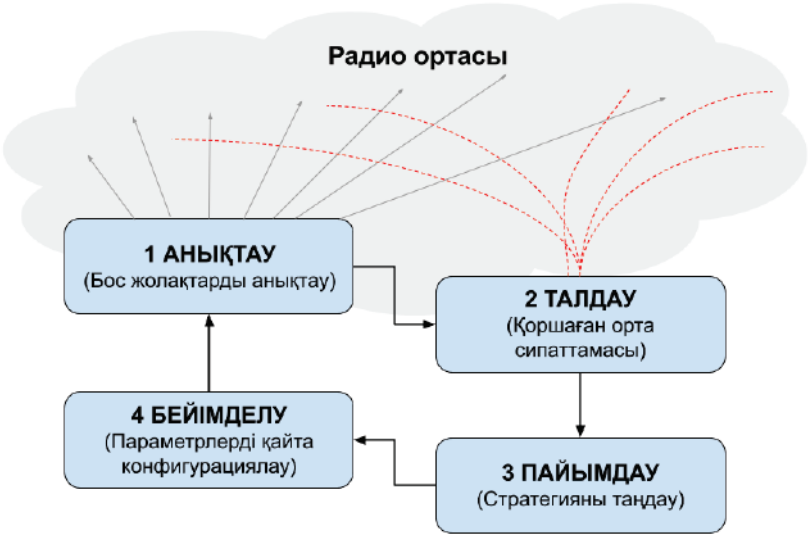
Когнитивті Радиода спектрді тиімді пайдалану негізгі процесс болып табылады. Ол қолданылмай жатқан спектрді пайдалану шешімін ұсынады және спектрді кедергісіз пайдалануды қамтамасыз етеді. Спектрді тиімді пайдалану негізінен үш негізгі процессте қолданылады. Олар: спектрді тану, спектрді талдау және спектрдің таралуы.

Спектрді танудың ең маңызды элементі радио ортадан хабардар болу және күн сайын қолданылатын спектрдің қолжетімділігі туралы білу. Когнитивті Радионың негізгі мақсаты – спектрдің пайдаланылмайтын бөлігін анықтау және спектрді оңай пайдалану. Спектрді тану кезінде CR негізінен жиілікті, уақытты, кеңістікті, кодты және фазаны анықтай алады [12].

Спектрді талдау спектрдің таралуы кезінде сыртқы және ішкі радио орта сияқты бірнеше факторларда талдануы мүмкін спектрді тану түрінде талдай алады. Сондай-ақ, спектрді талдау көрші құрылғыны, пайдаланушының әрекетін және желінің күйін, хаттаманы іздеу және өзгерту сияқты қызметтерді атқарады.

Спектрдің таралуы процесі кезінде өзгеретін жаңа ұялы байланыс ортасына бейімделу, тарату параметрлерінің шығу қуатын реттеу үшін қажет арна мен протоколды қалыптастыруға арналған көптеген қоңыраулар тағайындалған шешімдер қабылданады.

Когнитивті Радионың жұмыс істеу циклі 2 – суретте көрсетілген.



Сурет 2 – Когнитивті Радионың жұмыс істеу циклі [13]

2 – суретте көрсетілгендей, Когнитивті Радионың жұмыс циклі мына реттілік бойынша жүргізіледі: ең алдымен бос жолақтар анықталады, одан кейін қоршаған орта сипаттамасы бойынша талдау жүргізіледі, үшінші стратегияны таңдау пайымдалады және ең соңында параметрлерді қайта конфигурациялап, бейімдеу іске асырылады.

Қорытынды

Бұл жұмыс Когнитивті Радио көмегімен мобильді спектрді тануға бағытталды. Жұмыс нәтижесі спектрді тиімсіз пайдалану мәселесін шешудегі ең оңтайлы әрі тиімді әдіс Когнитивті Радио екенін көрсетті. Әлемдік деңгейдегі IEEE базасындағы соңғы ғылыми жаңалықтарға шолу жасалынып, ұқсас жұмыстар егжей-тегжейлі қарастырылды. Талдау жасау барысында спектрді тиімсіз пайдалану мәселесі біршама шешіліп жатқаны байқалды. Мысалы, 2016 – 2017 жылдарда зерттелген жұмыстарға қарағанда, 2020 жылы жасалынған зерттеу нәтижесі біраз жетістікке жетіп отыр. Бұл жұмыста теориялық тұрғыдан талдау мен салыстырулар жасалынды. Келесі жұмыс осы теория жүзіндегі нәтижелерді тәжірибе жасау арқылы іске асырылатын болады. Алдыңғы жұмыста [14] жүргізілген зерттеулер Когнитивті Радио көмегімен өз жалғасын табады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Semu Mäkinen, “Mobile Spectrum Sensing for Cognitive Radio”, Aalto University, School of Electrical Engineering, p. 8+81, 2014.

[2] B. Wang and K. J. R. Liu, "Advances in cognitive radio networks: A survey" in IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, vol. 5, no. 1, pp. 5-23, Feb. 2011, doi: 10.1109/JSTSP.2010.2093210.

[3] Molina-Tenorio, Y.; Prieto-Guerrero, A.; Aguilar-Gonzalez, R. Real-Time Implementation of Multiband Spectrum Sensing Using SDR Technology. Sensors 2021, 21, 3506. https://doi.org/10.3390/s21103506

[4] A. Roy, S. Midya, K. Majumder, S. Phadikar, and A. Dasgupta, “Optimized secondary user selection for quality of service enhancement of two-tier multi-user cognitive radio network: A game theoretic approach,” Comput. Netw., vol. 123, pp. 1–18, Aug. 2017.

[5] N. D. Chatzidiamantis, E. Matskani, L. Georgiadis, I. Koutsopoulos, and L. Tassiulas, “Optimal primary-secondary user cooperation policies in cognitive radio networks,” IEEE Trans. Wireless Commun., vol. 14, no. 6, pp. 3443–3455, Jun. 2015.

[6] A. Gouissem, R. Hamila, N. Aldhahir, and S. Foufou, “Secondary users selection and sparse narrow-band interference mitigation in cognitive radio networks,” Comput. Commun., vol. 123, pp. 97–115, Jun. 2018.

[7] G. Ding et al., “Spectrum inference in cognitive radio networks: Algorithms and applications,” IEEE Commun. Surveys Tuts., vol. 20, no. 1, pp. 150–182, 1st Quart., 2017.

[8] Z. Khan, J. J. Lehtomäki, L. A. DaSilva, E. Hossain, and M. Latva-Aho, “Opportunistic channel selection by cognitive wireless nodes under imperfect observations and limited memory: A repeated game model,” IEEE Trans. Mobile Comput., vol. 15, no. 1, pp. 173–187, Jan. 2016.

[9] G. Yang et al., “Cooperative spectrum sensing in heterogeneous cognitive radio networks based on normalized energy detection,” IEEE Trans. Veh. Technol., vol. 65, no. 3, pp. 1452–1463, Mar. 2016.

[10] A. Ali and W. Hamouda, “Advances on spectrum sensing for cognitive radio networks: Theory and applications,” IEEE Commun. Surveys Tuts., vol. 19, no. 2, pp. 1277–1304, 2nd Quart., 2017.

[11] H. Khaled, I. Ahmad, D. Habibi and Q. V. Phung, "A Secure and Energy-Aware Approach For Cognitive Radio Communications," in IEEE Open Journal of the Communications Society, vol. 1, pp. 900-915, 2020, doi: 10.1109/OJCOMS.2020.3009241.

[12] M. Meena, F. Bhagari and V. Rajendran, "Spectrum Sensing Using Cognitive Radio Technology," 2017 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), 2017, pp. 1654-1657, doi: 10.1109/ICCSP.2017.8286672.

[13] M. Saber, H. K. Aroussi, A. E. Rharras and R. Saadane, "Raspberry Pi and RTL-SDR for Spectrum Sensing based on FM Real Signals," 2018 6th International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS), 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICMCS.2018.8525867.

[14] С. С. Кенгесбаева, “GSM сигналдарын RTL-SDR қабылдағышы көмегімен зерттеу”, Сәтпаев оқулары – 2021, б. 828-832, ISBN 978-601-323-247-8, 2021.

Распознавание мобильного спектра с помощью Когнитивного Радио

***Кенгесбаева С. С., Утебаева Д. Ж.**

Аннотация. Сегодня радиочастотный спектр становится дефицитным ресурсом, так как количество беспроводных устройств, которые пытаются к нему получить доступ, растет с каждым днем. С целью решения этой проблемы было предложено когнитивное Радио на основе распознавания спектра. Однако значительная их часть – это мобильные устройства, которые имеют жесткие ограничения по цене и форм-фактору. Целью данной работы является решение проблемы неэффективного использования мобильного спектра. В сотовой связи спектр можно эффективно анализировать с помощью Когнитивного Радио. Для работы мобильных устройств им выделяется определенный частотный диапазон из спектра. Все большее число мобильных устройств приводит к возникновению спектральной неэффективности. А неэффективное использование спектра приводит к потере спектра. Поэтому распознавание мобильного спектра сейчас становится актуальной проблемой. В данной работе рассматриваются спектральная неэффективность, распознавание и анализ спектра, распределение спектра. Дается обзор научно - исследовательских работ, проведенных на мировом уровне за последние годы. В результате проводимой работы предлагается наиболее эффективный метод.

Ключевые слова. Когнитивное Радио, мобильные устройства, радиочастотный спектр, распознавание спектра, спектральная неэффективность, беспроводная связь.

Mobile spectrum sensing in Cognitive Radio

*Kengesbaeva S. S., Utebayeva D. Zh.

Abstract. Today, the radio frequency spectrum is becoming a scarce resource, as the number of wireless devices trying to access it is increasing every day. In order to solve this problem, cognitive radio based on spectrum recognition was proposed. However, a significant part of them are mobile devices that have strict price and form factor restrictions. The purpose of this work is to solve the problem of inefficient use of the mobile spectrum. In cellular communication, the spectrum can be effectively analyzed and recognized using cognitive radio. For mobile devices to work, they are allocated a certain frequency range from the spectrum. The growing number of mobile devices leads to spectral inefficiency. And inefficient use of the spectrum leads to the loss of the spectrum. Therefore, the recognition of the mobile spectrum is currently an urgent problem. In this paper, spectral inefficiency, spectrum recognition and analysis, and spectrum distribution are considered. A review of the world - class research work of recent years will be conducted. As a result of the work carried out, the most effective method is proposed.

Keywords. Cognitive radio, mobile devices, radio frequency spectrum, spectrum sensing, spectral inefficiency, wireless communication.

ЭНЕРГИЯНЫ АНЫҚТАУ НЕГІЗІНДЕГІ РАДИО ЖИІЛІКТЕРДІҢ (DAB, FM) СПЕКТРІН ТАЛДАП-ТАНУ

***Оспанова А.А. [1], Утебаева Д.Ж.[2]**
Satbayev University, Казақстан, Алматы қаласы
arailymospan7@gmail.com[1], dana.utebaieva@gmail.com[2]

Аңдатпа. Радиожиілік спектрі ең маңызды ресурс болып табылады. Қол жетімді спектрге динамикалық қол жетімділікті қолдайтын Когнитивті радио жүйелерін құру жақында сымсыз жүйені кеңейтудің жаңа шешімі ретінде пайда болды. Когнитивті радио жүйесінің негізгі міндетіне белгілі бір уақытта және белгілі бір географиялық жерде динамикалық спектр бойынша негізгі (лицензияланған) пайдаланушылардың болуын анықтау жатады. Осылайша, жиілік диапазонын тиімді пайдалану үшін Cognitive Radio спектрді анықтау әдістері тұрғысынан ерекше шешім ұсынады. Спектрді өлшеу кезінде қайталама пайдаланушының мақсаты бүкіл радиожиілік спектрі бойынша белгілі бір радиоарнаның жұмыспен қамтылуын немесе бос болуын анықтау болып табылады. Бұл жұмыста Когнитивті радио әдісін қолдана отырып, RTL-SDR аппараттық құралымен SDR# бағдарламалық жасақтама негізінде FM және DAB сигналдарының спектрлерін талдап – тану (Spectrum Sensing, SS) зерттеледі. Бұл әдістің тиімділігі оның берілетін сигналды анықтау қабілетімен бағаланады. Спектрлерді талдап-тануда энергияны анықтау (Energy-detection) бос спектрге қол жеткізу тәсілінде ең қолайлы болғандықтан, осы тәсілді жасадық. Белсенділік FM, DAB диапазондарына бағытталған. RTL-SDR бағдарламалық жасақтамасында FM және DAB сигналдарының спектрін энергияны анықтау әдісімен таңдап-тануда DAB сандық радио сигналдары тиімді екеніне тоқталдық. DAB көмегімен көптеген радиостанциялар бір арнада таратылуы мүмкін және бұл тарату тиімділігін едәуір арттырады.

Негізгі сөздер: Spectrum Sensing; RTL-SDR; Energy Detection, FM, DAB Radio.

1 Кіріспе

Қазіргі уақытта электромагниттік спектр телекоммуникациялық қызметтерді жеткізушілер арасында лицензиялар арқылы таратылады. Алайда, лицензияланған пайдаланушылар әрқашан өздері таңдаған спектрді қолдана бермейді. Когнитивті радио тұжырымдамасы Бағдарламалық жасақтамаға негізделген радио (Software Defined Radio, SDR) қабылдағыш лицензияланған пайдаланушылар уақытша пайдаланбайтын жиіліктерді пайдалану үшін өз параметрлерін саналы және автоматты түрде өзгерте алатын технология ретінде ұсынылды.

Когнитивті радио технологиясында (Cognitive Radio, CR) спектрді қолданушылардың екі түрі: бастапқы пайдаланушылар (PU) және екінші пайдаланушылар (SU) анықталған. Негізгі пайдаланушылар жұмыс жиілігі статикалық түрде бөлінетін лицензияланған пайдаланушылар болып табылады. Екінші деңгейлі пайдаланушылар спектр жолақтарын пайдалану үшін олардың берілу параметрлерін қайта конфигурациялау мүмкіндігіне ие болады. Екінші пайдаланушыларды оппортунистік пайдаланушылар деп те атайды [1].

Жалпы алғанда, спектрді талдап-тану (Spectrum Sensing) еркін жиілік диапазондарын, яғни екінші пайдаланушылар қолдана алатын жолақтарды табу мақсатында спектр динамикалық және үздіксіз тексерілетін процесс болып есептелінеді. Бұл процесс негізгі пайдаланушылардың жұмысына кедергі келтірмеу үшін қажет болады.

Когнитивті радио үшін қарапайымдылығы мен қолданылуына, есептеу құнының төмендігіне және іске асырудың қарапайымдылығына байланысты Энергияны анықтауға негізделген спектрді талдап-тану қолайлы болады [2].

Ілеспе жұмыстар (Related works). [6] жұмыста Спектрді талдап-танудың оңтайлы жолдарын қарастырылған. Бұл мақалада деректерді берудің үш бірлескен стратегиясын ұсынылған. Олардың әрқайсысында өткізу қабілеті, жадты пайдалану және есептеу күрделілігі арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз ететін бірнеше шешімдер көрсетіледі. Оңтайлы шешімдердің күрделі сипатына байланысты біз әртүрлі эвристиканы ұсынған. [7] жұмыста лицензияланған пайдаланушының сигналы жиілік аймағында сирек болуы керек болған жағдайда, Nyquist үлгісімен болжанғаннан аз үлгіні қажет ететін сығылған анықтау әдісін қолдана отырып, спектрді анықтау алгоритмі ұсынылды.

2 Әдістер

Бұл жұмыста RTL2832U & R820T2 кілт қабылдағышына және SDR# бағдарламалық жасақтама негізінде жүйе ұсынылды. RTL-SDR 25 МГц-тен 1,75 ГГц-ке дейінгі жиілік диапазонында берілетін кез келген сигналды қабылдауға қабілетті болады [3].

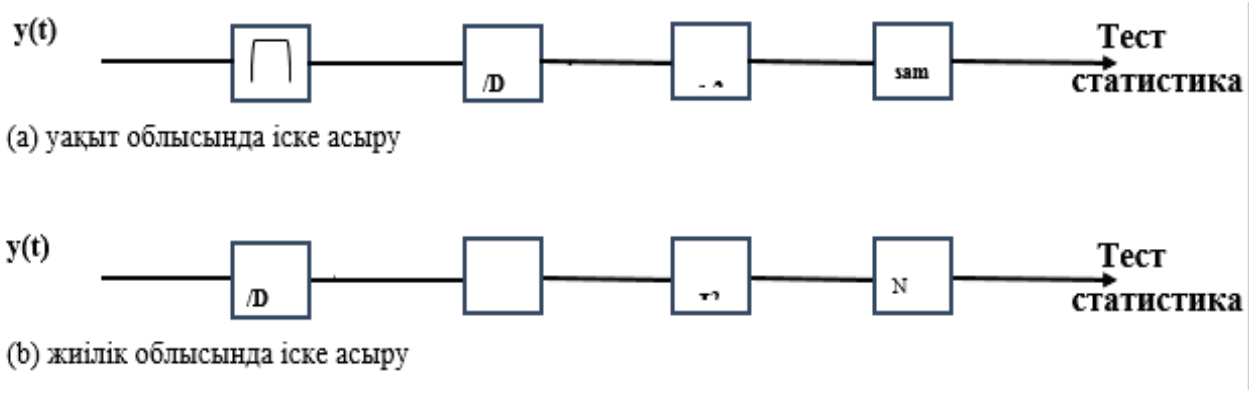
Берілетін сигнал - бұл FM, DAB радиоларының нақты сигналы, оны RTL-SDR-ге қосылған SDR# ортасында жүзеге асырылатын энергияны анықтау әдісі арқылы анықталды.



(a) (b)

1 - Сурет. (a) SDR# бағдарламалық жасақтамасы; (b) RTL-SDR радиоқабылдағышы

Энергия деңгейін анықтау әдісі негізгі пайдаланушының берілу параметрлері белгісіз болған кезде қолданыла алады. Энергия анықталған кезде белгілі уақыт аймағындағы белгілі бір жиілік диапазонындағы сигналдың қуатын өлшеу үшін мақсатты сигналға жолақ сүзгісі қолданылады және сигнал үлгілерінің қуаты өлшенеді.



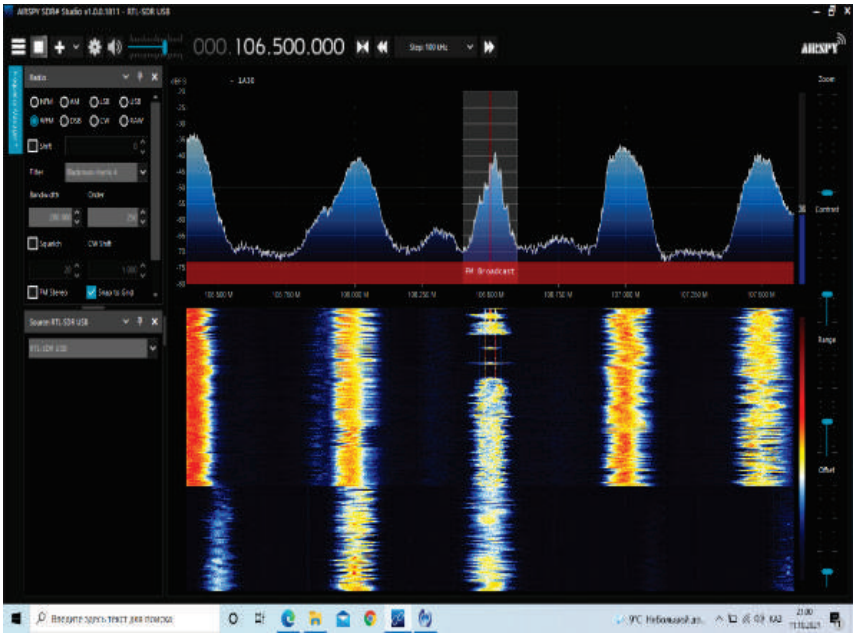
2 – сурет. Энергияны анықтау процесі [4]

Кейін қабылданған сигналды анықтау үшін белгіленген шекті деңгеймен салыстырылады. Егер анықталған сигналдың энергия деңгейі шекті деңгейден асып кетсе, онда жиілік диапазонында беріліс бар, атап айтқанда арна бос емес деп болжанады. Егер сигнал деңгейі шекті мәннен төмен болса, онда бұл жиілік диапазоны бос болып саналады, ал екінші пайдаланушылар оны келесі беру опциялары ретінде қолдана алады. Энергияны анықтау (Energy-detection) бос спектрге қол жеткізу тәсілінде ең қолайлы болғандықтан, осы тәсілді жасадық. 2-суретте Энергияны анықтау процесі көрсетілген.

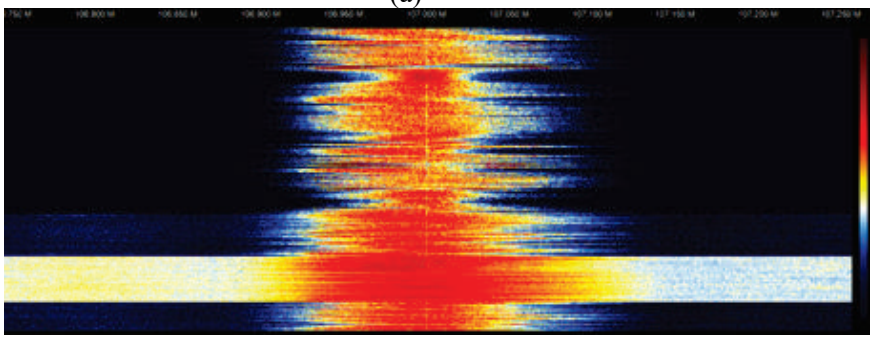
3. Нәтижелер мен талдаулар

FM радиосы 88 МГц-тен 108 МГц-ке дейін, және барлық дерлік радиостанциялар бір-бірінен кемінде 200 кГц қашықтықта орналасқан.

Алдымен біз 106 МГц диапазонында сигнал жібердік (3 - сурет). Яғни сигнал 106 МГц жиілікте болады, ал 106,5 МГц жолағы Бос екенің көреміз. SDR# та сигнал эмперикалық жолмен алынды.



(a)



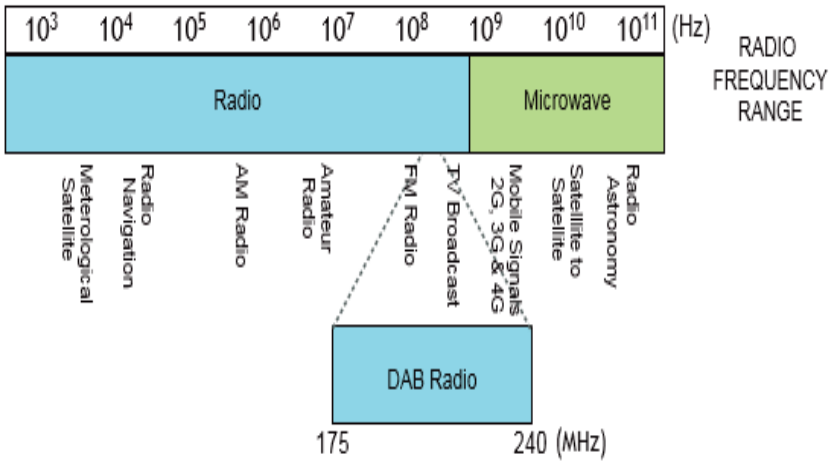
(b)

3 – сурет. (a) FM сигналының SDR# бағдарламалық жасақтамасымен алынған спектрі;
(b) сарқырама диаграмасындағы спектр.

Түс шкаласы қабылданған сигналдардағы жиілік компоненттерінің салыстырмалы қуат деңгейлерін көрсететін қуат деңгейін (қайтадан dBm-де) білдіреді. Ол көк түстен (шу деңгейі) қою қызылға дейін (жоғары қуат сигналдары) өзгереді. Аймақтың бұл түрі спектрограмма немесе сарқырама деп аталады, өйткені ол уақыт өте келе тік күлгін сызықпен көрсетілгендей белсенділіктің өсуін бақылауға мүмкіндік береді. RTL-SDR антеннасына жақын жерде қабылдағыш қанықпауы үшін кірісті азайту керек.

Сандық радио сигналдар 175-240 МГц жиіліктер диапазонында таратылады және **DAB** сигналдары ретінде белгілі.

DAB радиосы FM радиосына қарағанда радио сигналдарының берілуінің әлдеқайда сенімді түрі болып табылады және қабылдағышта жоғары сапалы сигнал береді. Сандық деректерді кодтау және беру әдісінің арқасында спектрді тиімдірек пайдаланады, өйткені мультиплекстеуді көптеген станцияларды бір арнада беру үшін пайдалануға болады. 4 – суретте DAB сигнал спектрінің орналасу ауқымы көрсетілген. DAB көмегімен көптеген радиостанциялар бір арнада таратылуы мүмкін және бұл тарату тиімділігін едәуір арттырады. Ақпараттық сигналдарды мультиплекстеу толып жатқан спектрдегі өткізу қабілеттілігін үнемдейді, сонымен қатар модуляцияның сенімді технологиясы арқылы энергияны тұтынуды азайтады.



4 – сурет. Сигналдардың өткізу жолағы [5]

Қорытынды

Когнитивті радио спектрді тиімді пайдалану үшін оңтайлы шешім ретінде ұсынылды және спектрді талдап - тану CR-дің маңызды функциясы болып табылады. Энергияны анықтау әдісі Spectrum Sensing үшін неғұрлым қолайлы әдіс болып табылады, өйткені оны іске асыру күрделілігі төмен болып келеді. Бұл жұмыста MatLab және SDR# бағдарламалары көмегімен FM, DAB спектрлері зерттелді. Зерттеу нәтижелерінде FM сигналында спектрлер тығыз, ал DAB сигнал спектрлері сирек екені байқалды. Және DAB сигналдарының спектрін энергияны анықтау әдісімен таңдап-тануда DAB сандық радио сигналдары тиімді екеніне тоқталдық. DAB, Аналогты FM радиосына қарағанда спектрді қолдануда тиімдірек, сондықтан дәл сол өткізу қабілеттілігінде көбірек радио қызметтерін ұсына алады. Хабар таратушы кез-келген қажетті дыбыс сапасын таңдай алады, жоғары сапалы музыкалық сигналдардан бастап, ауызекі радио үшін төмен дәлдіктегі сигналдарға дейін. DAB мобильді тыңдау үшін шу мен көп сәулелі демпингке төзімді, дегенмен DAB қабылдау сапасы сигнал деңгейі сыни шекті деңгейден төмендеген кезде тез нашарлайды, ал FM қабылдау сапасы сигналдың төмендеуімен баяу нашарлайды. Дегенмен біз спектрлерге тек талдап-тану жүргіздік. Ендігі кезекте біз спектр жолақтарын уақытша пайдаланушыларға беруді және басқа спектр жолақтарын талдап-тануды қолға аламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. E. E. A. Medina and S. E. Barbin, "Performance of Spectrum Sensing Based on Energy Detection for Cognitive Radios," 2018 IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications (APWC), 2018, pp. 948-951, doi: 10.1109/APWC.2018.8503791.

2. A. Nasrallah, A. Hamza, G. Baudoin, B. Toufik and A. M. Zoubir, "Simple improved mean energy detection in spectrum sensing for cognitive radio," 2017 5th International Conference on Electrical Engineering - Boumerdes (ICEE-B), 2017, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEE-B.2017.8192177.

3. NooElec Inc., “NESDR Mini SDR & DVB-T USB Stick (RTL2832U + R820T)” web page Available: http://www.nooelec.com/store/sdr/sdr-receivers/nesdr-mini-rtl2832-r820t.html

4. Zhai Xuping, & Pan Jianguo. (2007). Energy-detection based spectrum sensing for cognitive radio. IET Conference on Wireless, Mobile and Sensor Networks 2007 (CCWMSN07). doi:10.1049/cp:20070306

5. Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR

6. A. Azarfar, C. Liu, J. Frigon, B. Sansò and D. Cabric, "Joint transmission and cooperative spectrum sensing scheduling optimization in multi-channel dynamic spectrum access networks," 2017 IEEE International Symposium on Dynamic Spectrum Access Networks (DySPAN), 2017, pp. 1-10, doi: 10.1109/DySPAN.2017.7920789.

7. P. Banerjee and A. Das Barman, "Spectral overlap based compressed spectrum sensing for a wireless mesh network," Proceedings of The 2014 International Conference on Control, Instrumentation, Energy and Communication (CIEC), 2014, pp. 519-523, doi: 10.1109/CIEC.2014.6959143.

Анализ спектра радиочастот (DAB, FM) на основе определения энергии

*** Оспанова А. А.[1], Утебаева Д. Ж.[2]**

Аннотация. Радиочастотный спектр является важнейшим ресурсом. Создание когнитивных радиосистем, поддерживающих динамический доступ к доступному спектру, недавно стало новым решением для расширения беспроводной системы. К основной задаче когнитивной радиосистемы относится определение наличия основных (лицензированных) пользователей по динамическому спектру в определенное время и в определенном географическом месте. Таким образом, для эффективного использования диапазона частот Cognitive Radio предлагает уникальное решение с точки зрения методов определения спектра. Целью вторичного пользователя при измерении спектра является определение занятости или пустоты определенного радиоканала по всему радиочастотному спектру. В данной работе исследуется анализ спектров сигналов FM и DAB (Spectrum Sensing, SS) на основе программного обеспечения SDR# с аппаратным обеспечением RTL-SDR с использованием когнитивного радио метода. Эффективность этого метода оценивается его способностью определять передаваемый сигнал. Поскольку определение энергии (Energy-detection) при анализе спектров является наиболее предпочтительным в подходе к доступу к свободному спектру, мы разработали этот подход. Активность направлена на диапазоны FM, DAB. В программном обеспечении RTL-SDR мы остановились на том, что цифровые радиосигналы DAB эффективны при выборе спектра FM-и DAB-сигналов методом определения энергии. С DAB многие радиостанции могут транслироваться по одному каналу, и это значительно повышает эффективность передачи.

Ключевые слова: Spectrum Sensing; RTL-SDR; Energy Detection, FM, DAB Radio.

Analysis of the spectrum of radio frequencies (DAB, FM) based on energy detection

*** Ospanova A. A.[1], Utebayeva D. Zh.[2]**

Abstract. The radio frequency spectrum is the most important resource. The creation of cognitive radio systems that support dynamic access to the available spectrum has recently emerged as a new solution to expand the wireless system. The main task of the cognitive radio system is to determine the presence of the main (licensed) users across the dynamic spectrum at a certain time and in a certain geographical location. Thus, for the most efficient use of the frequency range, cognitive Radio offers a unique solution in terms of spectrum determination methods. When measuring the spectrum, the purpose of the secondary user is to determine whether a particular radio channel is occupied or empty over the entire radio frequency spectrum. In this paper, the analysis of the spectrum of FM and DAB signals based on SDR# software with RTL-SDR hardware using the cognitive radio method (Spectrum Sensing, SS) is studied. The effectiveness of this method is evaluated by its ability to detect the transmitted signal. Since energy detection is the most appropriate approach to achieving a free spectrum in Spectra analysis, we have developed this approach. The activity is focused on the FM and DAB bands. We have noted that DAB digital radio signals are effective in selecting the spectrum of FM and DAB signals in the RTL-SDR software using the energy detection method. With DAB, many radio stations can be broadcast on a single channel, and this significantly increases the transmission efficiency.

Key words: Spectrum Sensing; RTL-SDR; Energy Detection, FM, DAB Radio.

СЖМ-ИМПУЛЬСТЕРІМЕН ТАРТЫЛҒАН АКУСТИКАЛЫҚ ДАТЧИКТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Г.Б. Төлен[1*], Л.Б. Илипбаева.
Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы
[*]tolen.gulzhaina@gmail.com

Аңдатпа. Үлестірілген акустикалық зондтау (DAS) - сейсмикалық массивтерді үздіксіз жазу үшін оптикалық интерферометрия өлшемдерінде бір режимді оптикалық талшыққа енгізілген лазерлік импульстердің фазалық кері шашырауын пайдаланатын Large- N сейсмологиясының жаңа түрі. DAS технологиясының артықшылықтары мен потенциалды ықпалы дифференциалды тәсілге негізделген СЖМ-импульстарымен (сызықтық-жиіліктік модуляция) DAS деп аталатын жаңа әдіс ұсынылған. Бұл технология қарапайымдылығы, өлшеу арналары бойынша тұрақты сезімталдық және сенімділік тұрғысынан тартымды қасиеттеріне байланысты сейсмикалық томографияның болашағы зор перспективаларды ұсынады. Сонымен қатар, акустикалық шудан тиісті сейсмикалық ақпаратты алу үшін СЖМ-импульстарымен DAS жазбасына оңай қолданылатын сигналдарды өңдеудің бірнеше әдістері бар. Мұнда келтірілген деректер ең аз инвестициямен әмбебап сейсмикалық бақылаудың жаңа тұжырымдамасы үшін негіз бола алады.

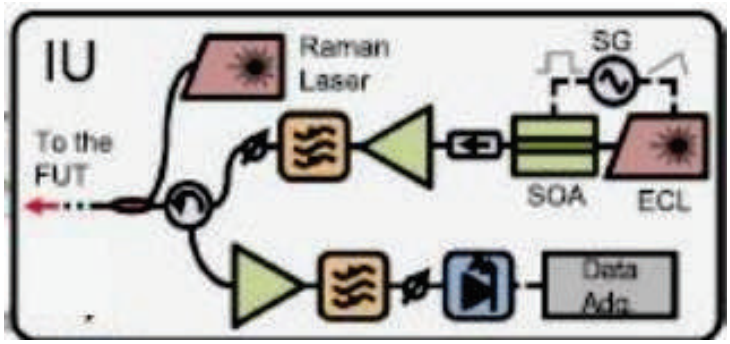
Негізгі сөздер: DAS жүйесі, СЖМ-импульстары, Рэлей шашырауы, геофондар, сигнал-шу қатынасы, сезімталдық.

Сейсмографияда жиі қолданылатын DAS жүйелері (яғни когерентті анықтау сұлбаларына негізделген жүйелер) әдетте қазіргі бар геофондарға қарағанда сезімталдығы 1-2 ретке төмен болып табылады. Осыған қарамастан, DAS өлшеуі дәстүрлі геофондарға қарағанда маңызды артықшылықтарды қамтамасыз етеді, мысалы, жоғары кеңістіктік ажыратымдылық (метр шкаласы), шектеусіз орналастыру ұзақтығы және дүние жүзінің барлық жерде ең аз орналастыру шығындары. Қол жеткізілген ажыратымдылық пен акустикалық жолаққа байланысты жоғары кеңістіктік және уақыттық іріктеу (0,1 м – 1 және 2 кГц) қоршаған шуды азайтуға бағытталған деректерді тиімдірек өңдеу үшін оңай пайдаланылуы мүмкін. Бұл ерекшелік дәстүрлі сейсмологиялық сенсорлармен салыстырғанда DAS (SNR тұрғысынан) төмен сипаттамаларын өтейді. Бұл жұмыста қатты шулы ортада телесейсмикалық бақылау үшін зондтау СЖМ-импульстарын қолдануға негізделген DAS әдісі айтылады [1].

СЖМ-импульстарымен DAS рекордтық үлестірілген сенсор сезімталдығына (әсіресе сейсмология үшін қажетті төмен кеңістіктік ажыратымдылық параметрлері үшін) қол жеткізу қабілетін дәлелдеді. СЖМ-импульстарымен DAS-тың ең маңызды ерекшелігі оптикалық SNR қалыпты деңгейі болған жағдайда, олар талшықтың бүкіл ұзындығы бойынша қамтамасыз ететін біркелкі акустикалық сезімталдық болып табылады. Бұл кейіннен жазылған деректерге қолданылатын сигналды өңдеу алгоритмдеріне ерекше әсер етеді. Атап айтқанда, алынған бастапқы деректерді алдыңғы тегістеу немесе түзету алгоритмдерін қажет етпей, барлық нүктелерде бірдей шу деңгейі (ұқсас сезімталдық) бар таңдалған өңдеу әдісі арқылы өңдеуге болады. Екіөлшемді сызықтық жолақты сүзу арқылы алынған нәтижелер сейсмометрмен алынған нәтижелермен салыстырғанда жеткілікті жақсы нәтижелер береді; дегенмен, сызықтық адаптивті сүзгіні пайдалану уақыт бойынша сигнал өткізу қабілетінің өзгеруіне сәйкес шуды азайта алады. Жер бетінде оптикалық талшықтың барлық жерде болуы және қол жеткізуге болатын жоғары сезімталдық, әлемдегі талшықты-оптикалық инфрақұрылымды бүкіл планетаны қамтитын сейсмикалық жабдықтың жаңа буынына айналдыруға мүмкіндік береді [2].

Қолданылатын сұраушының оптикалық сұлбасы қарапайым DAS оптикалық сұлбасына өте ұқсас және 1-суретте көрсетілген. Когерентті лазер көзі (сызығының ені 1 МГц) жолақ ішіндегі когерентті шуды басу үшін жартылай өткізгішті оптикалық күшейткіштің (SOA) көмегімен импульстерден жасалады. Импульстердің ені 100 нс, ең жоғары қуаты шамамен 0,2 Вт және қайталану жиілігі 2 кГц (акустикалық дискретизация жиілігіне сәйкес). Электр шамы 500 МГц зондтың жалпы өткізу жолағын тудыратын сызықтық СЖМ-импульсін генерациялау үшін лазер көзінің ағымдағы драйверін модуляциялайды (нәтижесінде 5 МГц/нс лездік жиілік көлбеуі). Күшейткіштің (ASE) өздігінен сәулеленуін азайтуға бағытталған эрбий қосылған талшықты күшейткіштен (EDFA) және жолақты сүзгіден (BPF) тұратын күшейту каскады импульсті

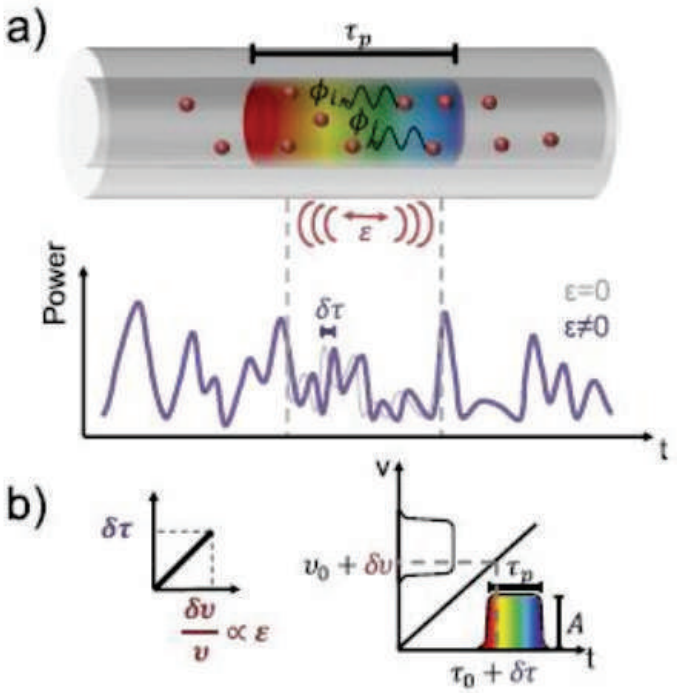
генерациялау сұлбасы бойынша жүреді. Нәтижелік зонд импульсі содан кейін оптикалық циркулятор арқылы сезімтал талшыққа беріледі. Раман шашырауын қолданатын үлестірілген күшейту талшықтың жоғалуын өтеу және алынған трассаның сигнал-шу қатынасын арттыру үшін қолданылады. Талшықтың кіріс ұшында қабылданған кері шашыраған жарық фотодетектрлеу алдында басқа күшейту каскады (EDFA + BPF) арқылы одан әрі күшейтіледі. Нәтижелік сигнал кейіннен 0,5 ГГц өткізу жолағы фотодетекторымен анықталады [3].



Сурет 1 – СЖМ-импульстерінің сұрау блогының (IU) оптикалық сұлбасы.
Нүктелі сызықтар электрлік жолды, тұтас сызықтар оптикалық жолды, ал нүктелі сызық сыналатын талшыққа қосылуды (FUT) білдіреді.

DAS технологиясының спектрлік қасиеттерін қолданатын жаңа әдіс СЖМ-импульспен DAS деп аталады. Бұл әдіс зонд импульсінің лездік жиілігін оның ені бойымен жылжытады, осылайша СЖМ-импульсін тудырады. Талшық арқылы жеткілікті күшті СЖМ-импульсінің таралуы кері шашырау жолында толқын ұзындығының уақытында көрсетілуін тудырады. Талшық жанындағы бұзылу бұзылу орнында жергілікті кері шашырау жолының толқын ұзындығының пропорционалды ығысуын тудырады. Талшық жанындағы ұйытқу ұйытқу орнында жергілікті кері шашырау жолының толқын ұзындығының пропорционалды ығысуын тудырады. Демек, толқын ұзындығының ұйытқуларынан туындаған ығысулар қабылданған жолда пропорционалды жергілікті уақыт ығысуын жасай отырып, уақыттық аймаққа аударылады. СЖМ-импульстарымен DAS технологиясында созылмалы ұйытқудың сандық бағасы тікелей анықталған жолдағы уақыт кідірісін бағалаудың қарапайым процесі арқылы анықталады. уақыт кідірісі эталон трасса мен ені зондтау импульсінің еніне ұқсас қозғалыстағы терезелерде алынған трассалар арасындағы корреляция арқылы өлшенеді. Бұл қасиет СЖМ-импульстарымен DAS технологиясының ең ерекше белгілерінің бірі болып табылады, себебі ол когерентті анықтау немесе жиіліктің тербеліс стратегияларының қажеттілігін және соған байланысты кемшіліктерді болдырмайды. СЖМ-импульстарымен DAS технологиясында трассаның қарқындылығы төмен жерлерде фазалық тірек сигналының жоғалуымен байланысты поляризацияның әлсіреуін немесе сезімталдықтың төмендеуін көрсетпейді. Фазалық демодуляцияға негізделген DAS технологиясында сезімталдықтың бұл жоғалуы сенсорлық жүйенің жұмысына әсерін береді. Оның орнына, СЖМ-импульстарымен DAS тұрақты сезімталдықты қамтамасыз етеді, бұл жерде трасса қуатының тынуы әсер етпейді, нәтижесінде талшық ұзындығы бойынша квазидетерминирленген акустикалық сигнал-шуыл қатынасы (SNR) болады.

DAS технологиясының сейсмикалық мониторинг саласындағы алға қойған үлкен қадамдарына қарамастан, DAS жүйелері жаһандық ауқымда осы қолданба үшін толығымен жарамды болғанға дейін шешуді қажет ететін маңызды технологиялық мәселелер бар. Біріншіден, қазіргі уақытта DAS жүйелерін бүкіл ұзындығын қамтитын трансмұхиттық талшықтарға енгізу мүмкін емес. 100 км-ден астам DAS жұмысына үлестірілген күшейту және зонд импульстерін модуляциялау әдістерінің комбинациясын қолдану арқылы қол жеткізуге болатынына қарамастан, оларды қолданыстағы телекоммуникациялық талшықты-оптикалық желіде енгізу қиын болып қала береді.



Сурет 2 – СЖМ-импульстарымен DAS технологиясының жұмыс істеу принципі: (a) талшық бойымен СЖМ-импульсі таралады. Талшықтың кез келген деформациясының ұйытқуы құрылған трассада пропорционалды жергілікті уақыт ығысуын тудырады. (b) Бұл операцияның себебі жеткілікті жоғары СЖМ-импульсінен туындаған жиілікті уақыт бойынша көрсету болып табылады, бұл өз кезегінде іздің уақыт ығысуы мен түсірілген деформация арасында сызықтық байланысты жасайды.

Дегенмен, үлестірілген зондтау технологиясының ағымдағы диапазон шегінен шығу үшін екі бағытты оптикалық қайталағыштарды пайдаланудың орындылығын көрсететін сынақтар қазірдің өзінде жүргізілді. Сондықтан, бұл технологияның су астындағы оптикалық желілермен үйлесімділігі патенттеледі, себебі оптикалық қайталағыштар әдетте әрбір 80 км сайын болады. Сейсмологиядағы DAS технологиясының тағы бір негізгі қиындығы оның бір бағытты сезімталдығы болып табылады. Тағы бір талқылауды қажет ететін мәселе – инфрақұрылымды орналастыру. Қолданыстағы талшықты-оптикалық желіні минималды енумен пайдаланудың әлеуетті тәсілі - қара талшықтарды пайдалану, олар бар талшықтар істен шыққан жағдайда және деректерді беру жылдамдығына болашақта өсетін талаптарды ескере отырып орналастырылған бос талшықтар болып табылады. Қара талшықтарды сенсорлар ретінде оңай пайдалануға болады. Немесе мультиплексирлеу шешімдері арқылы немесе тіпті ақпарат арналарын тікелей пайдалану арқылы бар талшықтарды пайдаланудың жаңа әдістемелерін зерттеуге болады [4].

Сонымен, СЖМ-импульстарымен DAS технологиясының ерекшелігіне байланысты, жер бетіндегі толқындарды бақылау үшін технологияның өміршеңдігін растау үшін ұзақ мерзімді (>24 сағ) тұрақтылықты мұқият талдау қажет. Бүгінгі күні СЖМ-импульстарымен DAS сенімділігін бағалау <0,1^{0}C (пайдаланылатын термометрдің дәлдігі) бірнеше сағат бойы жинақталған қатеге жететін температура өзгерістері үшін ғана орындалды, бұл <1000 нс жинақталған деформация қатесіне сәйкес келеді. Сонымен қатар, СЖМ-импульстарымен DAS қолданбаларының көпшілігі сейсмологияны қызықтыратын жиіліктерден (<1 Гц) жоғары жиіліктер үшін шу тұрғысынан жүйені оңтайландыруға түрткі болды. Үлкен қателердің немесе поляризация шуының болуымен түсіндірілуі мүмкін СЖМ-импульстарын қолданатын DAS технологиясында төменгі жиілікті шуды (яғни, 0,01-10 Гц диапазонында) азайту әдістері әлі ұсынылмаған немесе расталмаған.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. A. H. Hartog, An Introduction to Distributed Fiber Sensors (2017).
2. Dou, Shan et al. (2017). “Distributed acoustic sensing for seismic monitoring of the near surface: A traffic-noise interferometry case study".
3. Kreger, Stephen T et al. (2015). “Distributed Rayleigh scatter dynamic strain sensing above the scan rate with optical frequency domain reflectometry”.
4. Lindsey, Nathaniel J et al. (2017). “Fiber-optic network observations of earthquake wave-elds”.

Исследование распределенных акустических датчиков с лчм-импульсами

Г. Б. Төлен, Л.Б. Илипбаева

Аннотация. Распределенное акустическое зондирования (DAS) это новая форма сейсмологии Large-N, которая использует фазу обратного рассеяния лазерных импульсов, вводимых в одномодовое оптоволокно при измерениях оптической интерферометрии для непрерывной записи сейсмических массивов. Преимущества и потенциальное влияние технологии DAS представлено новым методом, основанного на дифференцированном подходе: так называемом DAS с ЛЧМ-импульсами (импульсы с линейно-частотной модуляцией). Эта технология открывает многообещающие перспективы для сейсмической томографии благодаря своим привлекательным свойствам с точки зрения простоты, постоянной чувствительности по измерительным каналам и надежности. Кроме того, есть несколько методов обработки сигналов, легко применимых к записи DAS с ЛЧМ-импульсом для получения соответствующей сейсмической информации из акустических помех. Представленные здесь данные могут служить основой для новой концепции универсального сейсмического мониторинга с минимальными инвестициями.

Ключевые слова: Системы DAS, ЛЧМ-импульсы, рассеяние Рэлея, геофоны, отношение сигнал-шум, чувствительность.

Research of distributed acoustic sensors with lfm pulses

G. Tolen, L. Ilipbaeva

Annotation. Distributed Acoustic Sensing (DAS) is a new form of Large-N seismology that uses the phase backscattering of laser pulses injected into a single-mode optical fiber in optical interferometry measurements to continuously record seismic arrays in meters up to tens of kilometers in aperture. The benefits and potential impact of DAS technology are presented by a new method based on a differentiated approach: the so-called DAS with LFM pulses. This technology offers promising prospects for seismic tomography due to its attractive properties in terms of simplicity, constant sensitivity along the measurement channels and reliability. In addition, there are several signal processing techniques easily applied to the chirped DAS recording to obtain the relevant seismic information from acoustic noise. The data presented here can serve as the basis for a new concept of universal seismic monitoring with minimal investment.

Key words: DAS systems, LFM pulses, Rayleigh scattering, geophones, signal-to-noise ratio, sensitivity.

ОПТИКАЛЫҚ РЕФЛЕКТОМЕТРДІ ЖӘНЕ ФАЗАҒА СЕЗІМТАЛ ОПТИКАЛЫҚ РЕФЛЕКТОМЕТР ЗЕРТТЕУ

Г.Б. Төлен[1*], Л.Б. Илипбаева.
Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы
[*]tolen.gulzhaina@gmail.com

Аңдатпа. Рэлей шашырауына негізделген үлестірілген талшықты-оптикалық зондтауда когерентті лазерлік импульс оптикалық талшық бойымен жіберіледі және талшық ішіндегі шашырау учаскелері талшықтың шамамен импульс ұзындығына тең калибрлеу ұзындығы бар бөлінген интерферометр ретінде әрекет етуіне себеп болады. Шағылған жарықтың қарқындылығы лазер импульсі өткеннен кейінгі уақытқа байланысты өлшенеді. Бұл когерентті Рэлейдің оптикалық уақыт доменінің рефлектометриясы (COTDR - coherent detection based optical time-domain reflectometry) ретінде белгілі. DAS (Distributed Acoustic Sensor – үлестірілген акустикалық сенсор) сенсоры арналар деп аталатын лазерлік импульстердің ұшу уақытына негізделген виртуалды нүктелердегі жер дірілінің деформациясын анықтайды. Арнада тіркелген деформация – жұмыс ұзындығы деп аталатын эталондық ұзындықпен салыстырғанда ұзындықтың өзгеруі. Нәтижесінде, DAS көрсеткіштері өз алдына массив өлшемдері болып табылады.

Негізгі сөздер: Фазаға сезімтал оптикалық рефлектометр (ϕ-OTDR), DAS жүйесі, лазер, оптикалық рефлектометр, интерферометр,толқын ұзындығы, сыну көрсеткіші.

Фазаға сезімтал оптикалық рефлектометр (ϕ-OTDR) — қашықтыққа таратылған объектілерді виброакустикалық бақылауға арналған құрылғы, сонымен қатар құрылғы когерентті рефлектор немесе үлестірілген акустикалық әсер сенсоры деп те аталады. Құрылғының жұмыс істеу принципі әдеттегі оптикалық рефлектометрге ұқсас. Негізгі айырмашылық қолданылатын сәулелену көзінің когеренттілік ұзындығында болады. Рефлектометрде ол зондтау импульсінің ұзындығынан аз болады, нәтижесінде сәулеленудің орташа күші кері шашырайды. Фазаға сезімтал рефлектометрде көздің когеренттігінің ұзындығы импульс ұзақтығынан үлкен болады, соның арқасында импульс ұзақтығы ішінде біртекті еместерден шашыраған сәуле фазаларды ескере отырып қосылады. Әрбір толқын үшін бұл фазалар кездейсоқ шама болып табылады, нәтижесінде рефлектограмма деп аталатын жазылған шашырау сигналында флуктуациялар болады. Рефлектограмманың бұл ауытқулары шамамен кабельдің кез келген бөлігіндегі шашырау орталықтарының фазалары өзгермейінше сақталады. Бұл кабельге тікелей әсер етуден немесе қоршаған орта әсерінен жеткен акустикалық толқыннан туындауы мүмкін оптикалық талшық деформацияланған кезде орын алады [1].

Фазаға негізделген OTDR DAS құралдары импульстік уақыт ішінде барлық кері шашыраған сигналдардың оптикалық фазасының өзгеруін (ΔΦ) өлшеу үшін оптикалық интерферометрияны пайдаланады [2], ол:

$$\Delta\Phi(\tau_n, x) = \frac{4\pi n_c x}{\lambda}\left(\frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta n_c}{n_c} + \frac{\Delta\lambda}{\lambda}\right)$$

мұндағы x – талшықта жүріп өткен жолды көрсетеді. Оптикалық фазалық өзгерістер талшық ұзындығының ($\frac{\Delta x}{x}$), сыну көрсеткішінің ($\frac{\Delta n_c}{n_c}$) немесе оптикалық толқын ұзындығының ($\frac{\Delta\lambda}{\lambda}$) өзгеруінен туындайды. Оптикалық дисперсияны ($\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 0$) елемеуге болады, өйткені Рэйлейдің кері шашырау өлшемдері түскен сәулеленудің толқын ұзындығында жүргізіледі (λ = 1550 нм). Температураның өзгеруі сыну көрсеткішінің өзгеруіне (термо-оптикалық әсер) және/немесе талшық ұзындығының өзгеруіне (жылулық деформация) себеп болуы мүмкін, сейсмикалық толқынның таралу жағдайында барлық температуралық әсерлерді елемей, өлшеу уақыты тәуліктік немесе маусымдық циклдар бойынша пайда болатын (10^{-2} – 10^2 с << 10^4 с) жердің термиялық тербелістерінен әлдеқайда қысқа. Кернеу сыну көрсеткішін де өзгерте алады (кернеу кезіндегі қосарланған сәуленің сыну эффектісі), бірақ бұл шамамен λ = 1550 нм

кезінде Пуассонның орташа кооэффициенті v= 0,16 болатын кварц шынысына тең скалярға дейін төмендейді деп болжауға болады. Бұл талдау формуладағыдай талшықтың осьтік бағыты бойынша талшықтың ϵ_{xx} бастапқы калибрлі ұзындығының динамикалық механикалық деформациясына (созылу немесе қысу) ғана тәуелді ΔФ өрнегін береді:

$$\epsilon_{xx}(\tau_n, x) = \frac{\lambda}{4\pi n_c x_g \psi}\Delta\Phi = \frac{1550 \cdot 10^{-9}[\mathrm{m}]}{4\pi \cdot 1.45 \cdot 10[\mathrm{m}] \cdot 0.79}\Delta\Phi = 11.6 \cdot 10^{-9}\Delta\Phi[\mathrm{rad}]$$

«Динамикалық» термині ΔФ тіректік сигналдан өлшенетінінен шыққан. Динамикалық DAS өлшемдерін пайдалана отырып, нақты тұрақты ток деформациясының құрамдас бөлігін алу мүмкін емес. Мұндай өлшемдерді Бриллюэн негізіндегі талшықты-оптикалық деформация әдістерін қолдану арқылы жасауға болады. Динамикалық DAS өлшемдерін пайдалана отырып, нақты тұрақты ток кернеуінің құрамдас бөлігін алу мүмкін емес. Мұндай өлшемдерді Бриллоуин негізіндегі талшықты-оптикалық деформация әдістерін қолдану арқылы жасауға болады. Тіректік сигналды таңдаудың маңызды салдары бар. DAS бір іске асыру келесі базалық эталонды пайдаланады:

$$\Delta\Phi(\tau_n) = \Delta\Phi(\tau_n) - \Delta\Phi(\tau_0)$$

Бұл бастапқы өлшемдерге сәйкес келетін DAS деформация жазбаларына әкеледі (мысалы, эксперименттің басталуы, күннің басы). Екінші жағынан, біз бағалаған коммерциялық DAS алдыңғы лазерлік импульсті тіректік сигнал ретінде қарастырады.

$$\Delta\Phi = \Delta\Phi(\tau_n) - \Delta\Phi(\tau_{n-i})$$

Бұл өлшеу импульстің уақыт қадамына бөлінген алдыңғы импульстен бері жинақталған деформация жылдамдығының немесе деформацияның жазбасы екенін білдіреді. Кәдімгі құрылғыдағы лазерлік импульстардың жиілігі 1,5 Гц-тен асады [3].

Осылайша, DAS жүйесі лазер сәулесінің импульстарын талшықты-оптикалық кабельге енгізеді және сериялық кері шашырау сигналдарына оптикалық интерферометрияны қолдану арқылы уақыт өте келе кері шашырау сигналының оптикалық фазасының өзгеруін өлшейді, бұл 1 м немесе одан аз қашықтықта кеңістіктік іріктеумен 10 м тәртіптегі бір талшықтың жұмыс ұзындығы үшін динамикалық деформация жылдамдығының массивті өлшемдерін береді.

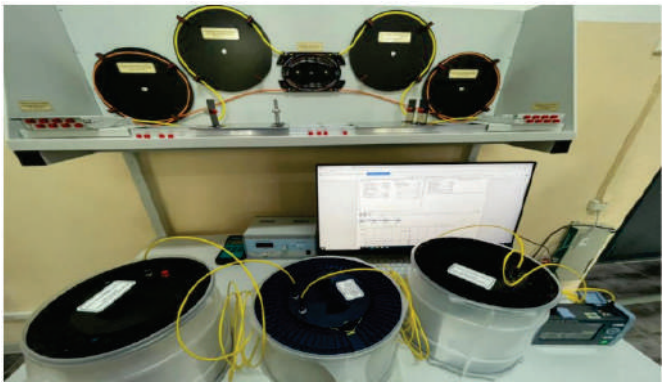
Жоғарыда айтылғандай ϕ-OTDR-дың жұмыс істеу принципі қарапайым оптикалық рефлектометр жұмысына ұқсас және оптикалық рефлектометр талшықтың барлық сипаттамалары туралы толық ақпаратты береді – жеке және жалпы. Оларға жоғалту, шағылыстыру, оптикалық қайтару жоғалуы және қашықтық жатады. Бұл жұмыста Yokogawa AQ1000 OTDR оптикалық рефлектометры пайдаланылады. Құрылғының негізгі сипаттамалары 1-кестеде көрсетілген [4].

Кесте 1 – Оптикалық рефлектометрдың негізгі сипаттамалары.

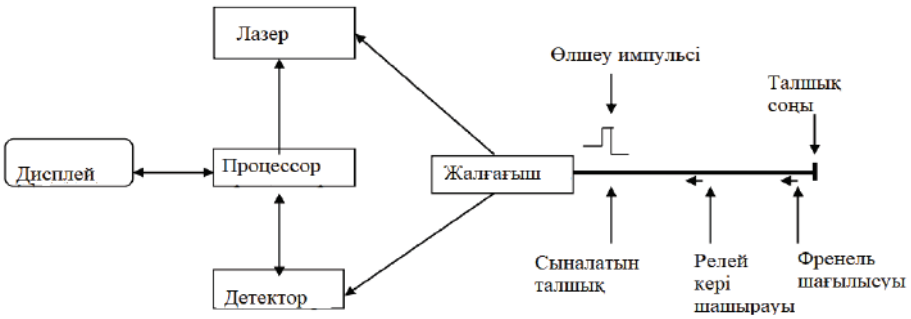
Жұмыс толқын ұзындығы, нм	1310 / 1550 ± 20
Динамикалық диапазон, дБ	32 / 30
Өшу бойынша өлі аймақ, м	4 / 5
Оқиға бойынша өлі аймақ, м	0,75
Талшық түрі	SM (ITU-T G.652)
Сыну көрсеткіші	1.30000 ~ 1.79999 қадамы 0.00001
қашықтық диапазоны, км	0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200
Қашықтық бойынша айыру, м	0.05, 0.10, 0.2, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32
Қашықтық дәлдігі, м	±1 + қашықтық ұзындығы x 2 x 10-5; ± қашықтық бойынша айыру
Өлшем бірлігі	км, милялар
Импульс ұзақтығы, нс	3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000
Сынама алу нүктелерінің саны	256 000 нүктелер
Өшу бойынша айыру, дБ	0.001
Өшу дәлдігі, дБ	±0.03

Динамикалық диапазон маңызды, себебі ол рефлектометр қаншалықты қашықтықты өлшей алатынын анықтайды. Нақты OTDR өлшеу ауқымы талшықты жоғалтудың және желі оқиғаларының нақты көлеміне байланысты. Ол сыналған талшықты сілтемені схемалық түрде көрсетеді, әрбір OTDR оқиғасын автоматты түрде таниды және түсіндіреді және оны оңай түсіну үшін қарапайым белгіше ретінде ұсынады. Төменде талшықты-оптикалық кабельдердің сапасын тексеруге арналған типтік сынақтар берілген: ағытпа тазалығы мен сапасы, үздіксіздік, аралықтағы жоғалтулар, жалғау кезіндегі жеке шығындар, жеке қосқыштың шығыны, жеке жалғағыштың шағылдырғыш қасиеті, макроиілімдер, оптикалық қайтарымды шығындар (ORL).

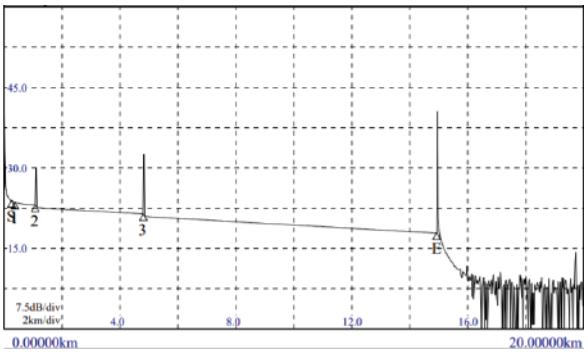
Қолданылған қондырғы 1-суретте көрсетілген. Ол 10 км, 1 км және ұзындығы 3,5 км бір модалы оптикалық талшықты үш катушкадан, Yokogawa AQ1000 OTDR оптикалық рефлектометрынан (2-ші сурет), оптикалық патчкордтардан тұрады. Эксперимент жоғарыда сипатталған эксперименттік қондырғыда жүргізіледі. Импульстік оптикалық қуат Рэлей сәулесінің шашырауының қарқындылығына әсер етуі мүмкін.



Сурет 1 – Эксперименттік қондырғының түрі.



Сурет 2 – Оптикалық рефлектометрдың құрылымдық сұлбасы.



Сурет 3 – Зонд импульсының ұзындығы $\lambda = 1310$ нм ұзақтығы
100 нс болатын сынақ рефлектограммасы

Кесте 2 - Зонд импульсының ұзындығы $\lambda = 1310$ нм ұзақтығы 100 нс болатын сынақ жүргізілген трасса параметрлері

Әртектілік номері	Арақашықтық (km)	Аумақ (km)	Жоғалтулар (dB)	Шағылысу (dB)	dB/km	Аумақтың сыну көрсеткіші
1	0.36755		0.111		2.458	1.46000
2	1.05133	0.68378	0.431	46.215	0.702	1.46000
3	4.79771	3.74638	0.477	37.674	0.314	1.46000
E	14.92289	0.12518		14.708	0.308	1.46000

Экспериментті (3-ші сурет) түрлі импульс ұзындықтарына, мысалы, 30 нс, 50 нс, 100 нс, 300 нс жүргізуге болады, ол өз кезегінде динамикалық диапазонға әсер етеді. Сонымен қатар, түрлі толқын ұзындығында жүргізуге болады, яғни 1310 нм,1550 нм немесе 1310/1550 нм-де. Ең алғашқы белгі тұрған аумақ «өлі зонаны» көрсетеді және кейінгі белгілер жалғанған аумақтарды көрсетеді, сонымен бірге сондағы жоғалтулар мөлшерін кестеден көреміз.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. A. H. Hartog, An Introduction to Distributed Fiber Sensors (2017).

2. Kreger, Stephen T et al. (2015). “Distributed Rayleigh scatter dynamic strain sensing above the scan rate with optical frequency domain reflectometry”.

3. Y. Wang, B. Jin, Y. Wang, D. Wang, X. Liu, and Q. Bai, “Real-time distributed vibration monitoring system using ϕ-otdr,” IEEE Sensors Journal,vol. 17, no. 5, pp. 1333–1341, 2017

4. Оптический рефлектометр Yokogawa AQ7275 https://cdn.tmi.yokogawa.com/IM735020-01E.pdf

Исследование оптического рефлектометра и фазочувствительного оптического рефлектометра Г.Б. Төлен, Л.Б. Илипбаева

Аннотация. При распределенном волоконно - оптическом зондировании на основе рэлеевского рассеяния когерентный лазерный импульс посылается вдоль оптического волокна, а места рассеяния внутри волокна заставляют волокно действовать как распределенный интерферометр с калибровочной длиной, приблизительно равной длине импульса. Интенсивность отраженного света измеряется в зависимости от времени после прохождения лазерного импульса. Это известно как когерентная рэлеевская оптическая рефлектометрия во временной области (COTDR). Датчик DAS регистрирует деформацию колебания земли в виртуальных точках на основе времени пролета лазерных импульсов, называемых каналами. Деформация, регистрируемая в канале, представляет собой изменение длины по сравнению с эталонной длиной, именуемой рабочей длиной. В результате показания DAS по своей сути представляют собой измерения массива.

Ключевые слова: Фазочувствительный оптический рефлектометр (ϕ-OTDR), система DAS, лазер, оптический рефлектометр, интерферометр, длина волны, показатель преломления.

Research of optical reflectometer and phase-sensitive optical reflectometer
G. Tolen, L.Ilipbaeva

Annotation. In distributed fiber optic sensing based on Rayleigh scattering, a coherent laser pulse is sent along an optical fiber, and the scatter sites within the fiber cause the fiber to act as a distributed interferometer with a calibration length approximately equal to the pulse length. The intensity of reflected light is measured as a function of time after the passage of the laser pulse. This is known as Coherent Rayleigh Optical Time Domain Reflectometry (COTDR). The DAS sensor detects the deformation of the ground vibration at virtual points based on the time of flight of laser pulses, called channels. The deformation registered in the channel is a change in length compared to the reference length, called the working length. As a result, DAS readings are inherently array measurements.

Key words: Phase-sensitive optical reflectometer (ϕ-OTDR), DAS system, laser, optical reflectometer, interferometer, wavelength, refractive index.

ОПТИКАЛЫҚ-ТАЛШЫҚТЫҚ БАЙЛАНЫС ЖОЛЫНДАҒЫ ДИСПЕРСИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕР

Н.Утегенқызы, А.Е.Куттыбаева, Ш.Ертайқызы, А.Қанат
Satbayev University, Almaty, Kazakhstan,
ainur_k_75@mail.ru

Аңдатпа. Қазіргі кезде әлемде оптикалық-ташықтық байланыс желілері бойынша байланыс қызмет көрсету қарқынды дамуда. Бірнеше жыл ішінде тоннель мен коллекторлар, мұхит, өзендер тереңі бойынша, жер астындағы талшықты оптикалық кабельдердің он мыңдаған километрі салынады. Көптеген компаниялар талшықты оптикалық технологиялардың саласында интенсивті зерттеулер жүргізіп жатыр. Оптикалық талшық (диэлектрлік толқын өткізгіштер) барлық қолданыстағы байланыс құралдарының арасында ең жоғары өткізу қабілеттілігіне ие. Талшықты-оптикалық кабельдер - талшықты-оптикалық байланыс желілерін құру үшін қолданылады. Ал ақпарат берудің ең жоғары жылдамдығын қамтамасыз етуге қабілетті талшықты-оптикалық байланыс желілері.

Қайта құрылатын дисперсиялы барынша дамыған әдістемелердің бірі бұрын дисперсияны статикалық компенсациялау үшін даярланған талшықты брэгговтық торшалардың қасиеттеріне негізделген.

Дисперсияны компенсациялау модулі - бұл оптикалық сигналдардың пішінін түзетуге арналған пассивті құрылғы.

Дисперсиялық компенсаторлар оптикалық байланыс желісі арқылы өткен кезде дисперсия әсерінен бұрмаланған сигнал импульсінің алдыңғы бөлігін қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

Қолданыстағы стандартты талшықтың дисперсиялық компенсациясы келтірілген.

Көптеген параметрлерді ескере отырып Optisystem қолдануға болады.

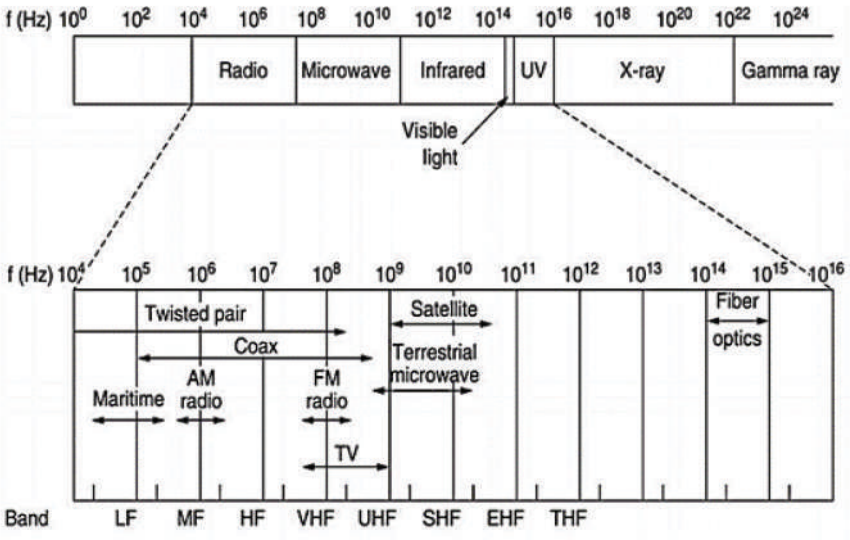
Негізгі сөздер. Дисперсия, хроматикалық дисперсия, қателік разряды, талшықты-оптикалық байланыс жүйесі, дисперсияны азайту, DWDM (dense wavelength-division multiplexing), Солитон, компенсатор, күшейткіштер, диэлектрлік толқын өткізгіштер.

Кіріспе. Оптикалық талшықтардағы дисперсия оптикалық талшықта таралу кезінде оптикалық импульстің кеңеюіне әкеледі. Дисперсияға байланысты импульстің таралуы қабылдағыштың ұшында импульстердің қабаттасуын тудырады, олар интервалдық интерференция (ISI) деп аталады. ISI осылайша жоғары жылдамдықты деректерді жіберуді шектейді. Өткізу қабілеті мен жылдамдығы жоғары қосымшаларға сұраныс жоғары болғандықтан, оның өткізу қабілеті жоғары болғандықтан, оптикалық желілер ең маңызды бөлікті құрайды. Оптикалық желілерде хроматикалық дисперсия (CD) жоғары жылдамдықты берудегі негізгі кедергілердің бірі болып табылады. Демек, бұл ықшам дискіні бүкіл беру жүйесінде әртүрлі тәсілдермен өтейді. бұл зерттеу жұмысы дискідегі компенсация талшығы мен оптикалық күшейткіштің көмегімен компакт-дискінің әсерін зерттейді.

Оптикалық сигналдағы импульстің кеңеюі мен интенсивтіліктің жоғалуы талшықтың таралу ұзындығына байланысты пропорционалды түрде өсіп отыратындығы анықталды, бұл қабылдағыштағы қателіктерді анықтауға себеп болады. Болжалды дисперсиялық компенсация талшығының коэффициенті OptiSystem 16.0 тренажерының көмегімен оптикалық талшық беру жүйесінде топтық жылдамдық дисперсиясының әсерін жеңу кезінде дисперсиялық компенсация талшықты техникасының тиімділігін бақылау үшін пайдаланылды және хроматикалық дисперсия мен әлсіреуді жою туралы сигналмен жұмыс істеуге қол жеткізілді оптикалық күшейткішпен каскадталған дисперсті компенсациялық талшықты қолдану арқылы жасауға болады.

Зерттеу әдістері. Оптоэлектроника мен оптикалық талшықты телекоммуникацияда жарық деректерді тарату үшін қолданылады, оның ішінде оптикалық талшықты интерферометрлерде, оптикалық талшықты лазерлерде, датчиктерде және оптикалық талшықты модуляторларда қолданылады. Оптикалық талшықты беруде спектрдің инфрақызылға жақын бөлігінде, көрінетін жерден жоғары, сондықтан көзге көрінбейтін толқын ұзындықтары қолданылады. Әдеттегі оптикалық толқын ұзындығы 850 нм, 1310 нм және 1550 нм құрайды. Лазерлер де, жарық диодтары да оптикалық талшық арқылы жарық беру үшін қолданылады.

Лазерлер әдетте 1310 немесе 1550 нм бірмодалы қосымшалар үшін қолданылады. Светодиодтар 850 немесе 1300 нм мультимодты қосымшалар үшін қолданылады. Толқын ұзындықтарының диапазоны бар, оларда талшық жақсы жұмыс істейді. Әрбір диапазон жұмыс істейтін терезе ретінде белгілі. Әрбір терезе I кестеде көрсетілгендей, әдеттегі жұмыс толқынының ұзындығына шоғырланған. Бұл толқын ұзындықтары оптикалық талшықтың өткізу қасиеттерімен қолда бар жарық көздерінің өткізгіштік қасиеттеріне жақсы сәйкес келетіндіктен таңдалды.

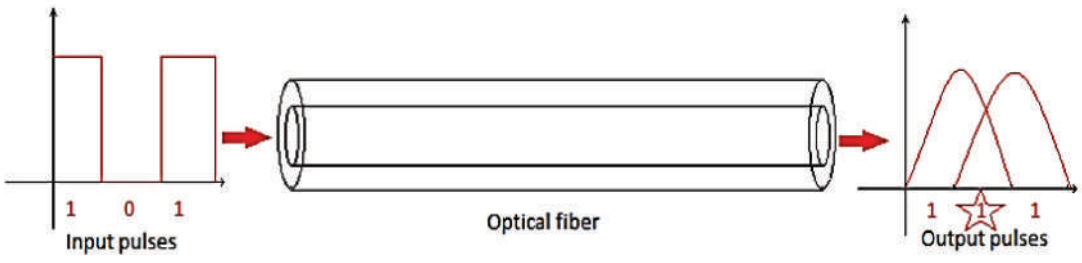


Сурет 1. Электромагниттік сәулеленудің спектрі

Дисперсия дегеніміз - импульстің оптикалық талшыққа таралуы. Жарық импульсі талшық арқылы өтеді, сандық апертура (NA), ядро диаметрі, сыну профилі, толқын ұзындығы (λ) және лазер сызығы ені импульстің кеңеюіне әкеледі. Дисперсия - бұл талшықтың ұзындығы бойынша ұлғаяды. Оптикалық талшықтардағы дисперсияның екі түрлі түрі бар.

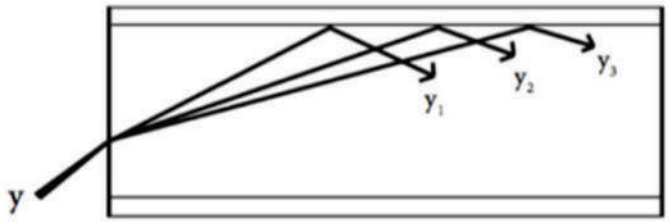
Тығыз толқын ұзындығын мультиплекстеу (DWDM) - жетілдіру үшін енгізілген перспективалы технология арнаның сыйымдылығы және оптикалық талшықты байланыс жүйесінің өткізу қабілеттілігін арттыру. DWDM технологиясы бір талшықты кабельде әртүрлі толқын ұзындықтары бар бірнеше ақпараттық арналарды жіберуге негізделген. Жоғары жылдамдықпен беріліс және қалааралық кабельдер, ақпараттық сигнал хроматикалық деп аталатын жағымсыз дисперсия түріне тап болады

Зерттеу нәтижелері. Талдау нәтижелері бойынша материалдың дисперсиясы таралуына байланысты пайда болады. Әр түрлі толқын ұзындықтары әр түрлі жылдамдықпен таралады. Жарық импульсінің әр түрлі толқын ұзындықтары бір уақытта талшыққа енетін әр түрлі уақытта талшықтан шығады. Материалдық дисперсия - бұл бастапқы спектрдің функциясы ені. Спектрлік ені диапазонын анықтайды. Материал ұзын толқын ұзындығында дисперсия аз болады.



Сурет 2. Импульстардың қабаттасуы

Толқындар дисперсиясы режимге байланысты орын алады. Таралу константасы (β) - өлшемінің функциясы жұмысының толқын ұзындығына қатысты болады. Толқындар дисперсиясы жарықтың таралуына байланысты пайда болады.

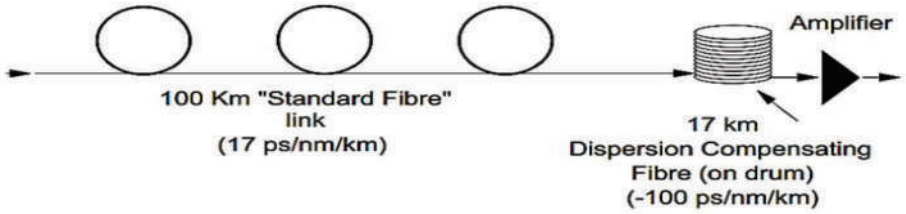


Сурет 3. Толқындық дисперсия

Дисперсияны өтеу - бұл процесс жағымды және жағымсыз дисперсияны теңестіру. Компенсация талшығы (DCF), талшықты тор (FBG) және оптикалық фазалық конъюгат (OPC) компенсациясы әдістері ең көп қолданылатын дисперсиялық әдістер.

Кейбір мағынасында оптикалық күшейткіштер шығын мәселесін шешеді, бірақ сонымен қатар, дисперсия проблемасын нашарлатады. Электронды регенераторлармен, оптикалық күшейткішпен күшейтілген сигналды бастапқы қалпына келтірмейді. Қалай нәтижесінде, берілетін дисперсияға негізделген бұзылған сигнал бірнеше күшейткіштерге жинақталады. Жоғары жылдамдыққа, үлкен сыйымдылыққа және алыс қашықтыққа жету үшін DCF қолдану қажет

Осылайша бүкіл оптикалық талшық сызығының жалпы дисперсиясы шамамен нөлге тең.



Қолданыстағы стандартты талшықтың дисперсиялық компенсациясы

Мұнда Fiber Bragg Grating (FBG) және дисперсияны қолданудың екі түрлі әдістері келтірілген. Мұндай дисперсияның орнын толтыратын компенсациялық талшық (DCF). Бұл зерттеу жүргізілді және имитацияланды

Қорытынды. Көптеген параметрлерді ескере отырып Optisystem7 қолдану, мысалы; Қателік разряды (BER), сапа коэффициенті (Q-фактор) және көздің биіктігі. Модельдеу бит жылдамдығы 40 Гбит / с және кабельдің ұзындығы 150 км-ге орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1} International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 11, Issue 5, May-2020 798 2020 Estimation of Dispersion Compensation using Dispersion Compensation Fiber (DCF) for Reliable Optical Communication Sani Abdullahi Mohammed1 , M. A. Abana , A. O. Abioye , Yahya Adamu.

[2} Dispersion Compensation Techniques for DWDM Optical Networks M.Tosson , Walid S. El-Deeb , A. E. Abdelnaiem. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 4, Issue 8, August 2015.

[3] Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Под ред. Проф. Доктора физ-мат наук Тимирова И.А. Современные проблемы волоконно-оптических линии связи. Том 1. Волоконно-оптические кабели. – М.: Издательство НТЛ, 1999.

[4] Дэвид Брейдли. Волоконная оптика, 2006.

[5]Листвин А.В.,Листвин В.Н., Швырков Д.В. Оптические волокна для линий связи. Москва, 2003.

Дисперсионные особенности в оптико-волоконной линии связи

Н. Утегеновна, А. Е. Куттыбаева, Ш. Ертаевна, А. Канат

Аннотация. В настоящее время в мире динамично развивается предоставление услуг связи по оптико-лучевым линиям связи. В течение нескольких лет будут построены тоннели и коллекторы, океаны, реки, десятки тысяч километров волоконно-оптических кабелей под землей. Многие компании проводят интенсивные исследования в области волоконно-оптических технологий. Оптическое волокно (диэлектрические волноводы) имеет самую высокую пропускную способность среди всех существующих средств связи. Волоконно-оптические кабели-используются для создания волоконно-оптических линий связи. А волоконно-оптические линии связи, способные обеспечить максимальную скорость передачи информации.

Одна из наиболее разработанных методик с перестраиваемой дисперсией основана на свойствах волокнистых брэгговских решеток, ранее подготовленных для статической компенсации дисперсии.

Модуль компенсации дисперсии представляет собой пассивное устройство для коррекции формы оптических сигналов.

Дисперсионные компенсаторы позволяют восстанавливать переднюю часть искаженного импульса сигнала под действием дисперсии при прохождении через оптическую линию связи.

Приведена дисперсионная компенсация действующего стандартного волокна.

Учитывая множество параметров, можно использовать Optisystem.

Ключевые слова. Дисперсия, хроматическая дисперсия, разряд погрешности, волоконно-оптическая система связи, уменьшение дисперсии, DWDM (dense wavelength-Division multiplexing), Солитон, компенсатор, усилители, диэлектрические волноводы

Dispersion features on the path of optical fiber communication
The Purpose Of The Event Is To Familiarize Students With The History Of Kazakhstan

N. Utegenovna, A. Kuttybayeva, S. Ertaevna, A.Kanat

Abstract. Currently, the provision of communication services over optical communication networks is rapidly developing in the world. Within a few years, tens of thousands of kilometers of underground fiber-optic cables will be laid along tunnels and collectors, the ocean, the depths of rivers. Many companies are conducting intensive research in the field of fiber optic technologies. Optical fiber (dielectric waveguides) has the highest throughput among all existing communication devices. Fiber-optic cables are used to create fiber-optic communication lines. And fiber-optic communication lines that can provide the highest speed of information transmission.

One of the most advanced methods of reconstructive dispersion is based on the properties of fibrous braggovye cells, which were previously prepared for static compensation of dispersion.

The dispersion compensation module is a passive device for correcting the shape of optical signals.

Dispersion compensators allow you to restore the front part of the distorted signal pulse due to dispersion when passing through an optical communication line.

The dispersion compensation of the existing standard fiber is given.

Taking into account many parameters, you can use Optisystem.

Keywords. Dispersion, chromatic dispersion, error discharge, fiber optic communication system, dispersion reduction, DWDM (dense wave-division multiplexing), Soliton, compensator, amplifiers, dielectric waveguides,

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНА ТҮРЛЕНДІРУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, А.А. Бақыт
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,
askar058@mail.ru

Аңдатпа. Соңғы кездері экологиялық проблемалар, пайдалы қазбалардын жетіспеушілігі және оның географиялық біркелкі емес таралуы салдарынан электр энергиясын ендіру желэнергетикалық құрылғыларды, күн батареяларын, газ генераторларын пайдалану арқылы жүзеге аса бастады. Электр энергиясын күн энергиясынан өндіру қолайлы әрі арзан болып табылады. Күн энергиясы органикалық және ядролық отынға қарағанда әлде қайда тиімді. Қоршаған ортыны ластамайтындығы, пайдаланудың ешқандай биологиялық қауіпі жоқтығы, энергияның ең таза түрі екендігіне дәлел. Күн шексіз ресурс. Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіретін қондырғы - күн батареялары немесе фотоэлектрлік генератор. Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіретін үш негізгі түрлендіргіштер бар. Олар фотоэлектрлік түрлендіргіштер , гелиоэлектростанциялары және күн коллекторы. Күн энергиясын түрлендірудің фотоэлектрлік әдісі қазіргі уақытта ғылыми және практикалық тұрғыдан өте жақсы дамыған.

Негізгі сөздер: күн энергиясы, жарық сәулелері, фотоэлектрлік түрлендіргіштер, энергия көзі, кремний.

Күн энергиясы дегеніміз – дәстүрлі емес энергия бағыттарының бірі. Ол күннің сәулеленуін пайдаланып қандай да бір түрдегі энергияны алуға негізделген. Күн энергиясы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ. Күннің сәулеленуі – Жердегі энергия көзінің негізгі түрі. [3]

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыру үшін, Күннен келетін электромагниттік сәуле әр түрлі құралдармен (жылу коллекторлары, фотоэлементтер және т.б.) жиналады.

Күн сәулесі арқылы тікелей жылытуға немесе фотоэлементтер көмегімен күн энергиясын электр энергиясын түрлендіруге не басқа да пайдалы жұмыстарды атқаруға болады. Шындығында, қазіргі заманды электр энергиясынсыз мүлдем елестету мүмкін емес. Сол себепті де, электр энергияны алудың шығыны аз, экологиялық таза кездерін табу бүгінгі күннің негізгі мәселесіне айналып отыр. Әлем бойынша электр энергиясын ең көп өндіретін елдерге АҚШ, Қытай жатады. Бұл елдерде электр энергиясының өндірісі әлемдік ендірістің 20% - ын құрайды. [4]

Күннің өлшемдері орасан зор – диаметрі 1392 мың. км және массасы 2·1030 кг. Жерден күнге дейінгі орташа ара қашықтық– 150 млн км.

Күн энергиясы кеңістікке жұлдыз (күннің) ішінде өтетін термоядролық реакция нәтижесінде шағылады. Бұл реакцияның салдарынан сутегі гелийге айналады. Гелий ядросының массасы 4 протон массасынан кіші, сондықтан ядроның масссасының біраз бөлігі энергияға айналады. Күннен шағылған энергияның қуаты 2·1023 кВт-ты құрайды. Күннің тура ортасында температура 8-10 млн К-ға жетеді де, оның шеткі беттік қабаттарына қарай азайып 5800 К төмендейді.

Жер бетіне мөлшері 1,7·1014 кВт энергия ағыны түседі. Мұнің өзі күннен бір сағат ішінде жер бетіне түсетін энергияның адамзаттың барлық мұқтаждары үшін бір жылға қажет энергияны қамтамсыз етуге жеткілікті екендігін көрсетеді. [5]

Күн энергиясы – бұл Күн планетасындағы термоядролық реакциялар нәтижесінде түзілген сәулеленудің кинетикалық энергиясы. Күн энергиясын қайта қалпына келетін энергошикізат түріне жатқызады. Оның толық қуатын астрономиялық санмен – $4 \cdot 10^{14}$ млрд кВт сипаттайды. Құрғақ жердің әрбір шаршы метріне шамамен 0,16 кВт энергия жұмсалады. Жер бетінің барлығына түсетін күн энергиясының мөлшері 10^5 млрд кВт құрайды, бұл барлық белгілі энергия түрлері өндірісінен 20 мың есе артық.

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыру фотоэлементтерді қолдану арқылы ғана мүмкін, онда Күн энергиясы қосымша құрылғысыз электр тоғына айналады. Күн энергиясы - Жер бетіндегі қуаты 20 млрд кВт деп бағаланатын шексіз энергия көзі. Жер бетіндегі күн энергиясының жылдық ағысы шартты түрде $1{,}2*10^{14}$ т отынға тең (эквивалентті). Салыстыру

үшін барлық әлемдік органикалық отынның қоры $6*10^{12}$ т шартты отынға тең екенін айтуға болады. [7]

Табиғи экожүйелерде күн энергиясының тек 1 % ғана жапырақтармен сіңіріледі және фотосинтезде пайдаланылады. Жарық сәулелерін Жерге жеткен кезде жинақтап, оны тікелей пайдалануға болады. Бұл күн энергиясын тікелей пайдалану деп аталады. [1]

Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіруші үш негізгі түрлендіргіштерді атап өтуге болады:

- фотоэлектрлік түрлендіргіштер – ФЭТ;
- гелиоэлектростанциялары (ГЕЭС);
- күн коллекторы (КК).

Фотоэлектрлік түрлендіргіштер деп жарықтың әсерінен бойында электр қуаты пайда болатын жартылай өткізгіш құрылғыны айтады. Жартылай өткізгіштердің электрлік қасиеттері аймақтық теория негізінде түсіндіріледі. Оған сәйкес валенттік аймақ пен өткізгіш аймақ бір-бірінен энергетикалық саңылау арқылы ажырайды және бұл аралықты тыйым салынған аймақ деп атайды. Валенттік аймақ электрондарға толы болады. Өткізгіш аймақ керісінше электрондарға зәру немесе электрондармен ішінара толтырылған болады. Аймақтардың өзара орналасуы және тыйым салынған аймақтың ендік өлшемі өткізгіштік қасиеттерге ықпалын тигізеді және осыған байланысты қатты денелер өткізгіштерге, жартылай өткізгіштерге және диэлектриктерге жіктеледі. Фотонның валенттік электронға тиісуі кезінде электрон қозады және фотонның энергиясы жеткілікті болған жағдайда ол өткізгіштік аймағына өтіп кете алады.

Қазіргі кезде фотоэлектрлік түрлендіргіштерде кремний қолданылады. Таза кремнийде сырттан қосылған атомдар болмайды. Техникалық таза кремнийдің құрамында аз мөлшерде сырттан қосылған атомдар болады, олар өздерінен электрондарды ажырата алады және керісінше қосып ала алады.

Гелиоэлектрстанциясы (ГЕЭС) – жоғары концентрленген күн сәулелерін жылу машиналарын (бу, газтурбиналарын, термоэлектрлік және т.б.) іске келтіретін энергия ретінде қолданатын күн қондырғысы. Мегаватт деңгейлі күн фотоэлектрстанциясы бірнеше фотовольттік панель желілерінен тұрады және олар монтаждау жүйесіне орнатылған.

Күн коллекторлары – көрінетін жарық және инфрақызыл сәулелену арқылы тасымалданатын Күннің жылу энергиясын жинауға арналған қондырғылар. Коллектор, сонымен қатар, жылуы ыстық сумен қамдауға, жылытуға және хауызды қыздыру шығындалатын жылуды жылутасымалдағышқа жеткізу мақсатында қолданылады. Жазық күн коллекторы әйнектен немесе пластиктен жасалған мөлдір жабынудан (дара, қос немесе үштік) суды циркуляциялайтын каналдары бар жылуқабылдағыштан тұрады.



1 – сурет. Жазық күн коллекторының конструкциясы.

Күн коллекторының негізгі элементі болып абсорбер табылады. Абсорбер – бұл күн энергиясының толық жұтылуын қамтамасыз ететін арнайы селективті жабындысымен қапталған коллектор беті. Қыздырыла отырып, абсорбер коллектордың ішкі бетіне жылу шашыратады. Бірақ, жоғары емес температурада бұл шашырау, көбіне, әйнек панель арқылы нашар өтетін инфрақызыл сәулелер. Жылу шығындарын азайту үшін, төменгі және бүйір беттерінде жылу оқшаулаудың айтарлықтай қалың қабаттары орнатылады. Абсорбер материалы ретінде, әдетте, мыс немесе алюминий қолданылады.

Күн коллекторларының негізгі екі түрі бар: жазық және ваккумдық құбырлы.

Жазық күн коллекторлары. Жазық күн коллекторлары жылутасығыштың қыздыру деңгейі 80-90 ºС аспайтын жүйелерде қолданылады.

Вакуумды коллекторлар. Жоғары температураларға дейін қыздыру үшін вакуумды коллекторлар қолданылады. [5]

Дүние жүзіндегі жанды атаулының барлығы үшін өміршең маңызды Күн бүгінгі таңда балама энергия көзі ретінде де маңызды. Күн энергиясы су жылыту, салқындату, жылыжай сынды көптеген салада тікелей қолданылады. Осы энергия электр қуатына Күн панельдері арқылы айналдырылады. [6]

Баршаға мәлім, қалдық жағармайлардан шығатын энергия зиянды газ шығуына себеп болып, табиғатты ластайды. Осыған керісінше, шексіз энергия көзі Күн газ, тұман, күкірт немесе радиация сынды қалдық қалыптастырмайды. Күн энергиясы стансаларының салынуында алғашқыда құны жоғары болса да, энергияны жинау үшін арнайы жиһаз немесе операция қажет болмағандықтан, басқа шығын шықпайды. Дүние жүзінің көптеген жерінде қолдануға болатын Күн энергиясы табиғатты қорғаудың ең тиімді жолдарының бірі. Айырықша жергілікті қолданысқа да сай болуы үлкен артықшылық.

Күн энергиясынан барлық салада ең тиімді түрде пайдалану үшін

- Ғимараттардың Күн энергиясын пайдаланатын түрде жобалануы,
- Күн панельдерінің көбейтілуі,
- Мүмкіндігінше Күн энергиясымен жұмыс істейтін батарея мен өнімдерді таңдау,
- Күн энергиясымен жұмыс істейтін су жылыту жүйелерінің арттырылуы керек.

Шексіз, зиянсыз және тегін Күн энергиясы таза табиғат және мықты экономика үшін өте маңызды. [6]

Күн энергиясын пайдаланудың өзіндік артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар. Атап айтсақ, артықшылықтары: 1) Күн энергиясы бәріне бірдей қолжетімді; 2) ол сарқылмайды; 3) қоршаған ортаға қауіпсіз;

кемшіліктері: 1) ауа райы мен тәуліктің уақытына тәуелді; 2) Күн энергиясын алу үшін қолданылатын құрылғылардың қымбаттылығы; 3) оны шағылдыратын бетті периодты түрде тазалап отыру қажет; 4) электр станциясының жанында атмосфера ысып кетеді; 5) энергияны аккумуляциялау қажет. Соған қарамастан Күн энергетикасына деген сұраныстар жыл сайын артып келеді. Қорытындылай айтқанда, Күн энергиясын өз мақсатымыз үшін пайдаланудың болашағы зор. [3]

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. «Қолданбалы химия» Роза Рыскалиева., КАЗНУ 2016 ж.
2. «Солнечная энергия для человека» Б. Бринкворт., «Мир» Москва 1976г.
3. https://lektsii-com.turbopages.org/turbo/lektsii.com/s/1-57306.html
4. https://stud.kz/referat/show/24104
5.https://www.ektu.kz/files/DistanceEducation/Resource/447100/4%20%D0%94%D3%99%D1%80%D1%96%D1%81.docx
6. https://www.trt.net.tr/kazakh/bilip-zhurieiik/2015/03/21/kun-enierghiiasynyn-man-yzy-274000
7. https://ikaz.info/k-n-energiyasyn-pajdalanu/

Исследование методов преобразования солнечной энергии в электрическую

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, А.А. Бакыт

В последнее время из-за экологических проблем, нехватки полезных ископаемых и их неравномерного географического распределения внедрение электроэнергии стало осуществляться с использованием ветроэнергетических устройств, солнечных батарей, газогенераторов. Производство электроэнергии из солнечной энергии является приемлемым и дешевым. Солнечная энергия более эффективна, чем органическое и ядерное топливо. Отсутствие загрязнения окружающей среды, отсутствие биологической опасности использования, доказательство того, что это самая чистая форма энергии. Солнце – это бесконечный ресурс. Установка, преобразующая солнечную энергию в электрическую, представляет собой солнечные батареи или фотоэлектрический генератор. Есть три основных преобразователя, которые преобразуют солнечную энергию в электрическую. Это фотоэлектрические преобразователи , гелиоэлектростанции и солнечные коллекторы. Фотоэлектрический метод преобразования солнечной энергии в настоящее время очень хорошо развит как с научной, так и с практической точки зрения.

Ключевые слова. Солнечная энергия. Лучи света. Фотоэлектрические преобразователи. Источник энергии. Кремний.

Investigation of methods for converting solar energy into electrical energy

A.A. Abdykadyrov, S. Marxuly, A.A. Bakyt

Recently, due to environmental problems, lack of minerals and their uneven geographical distribution, the introduction of electricity has been carried out using wind power devices, solar panels, gas generators. The production of electricity from solar energy is acceptable and cheap. Solar energy is more efficient than organic and nuclear fuels. No environmental pollution, no biological hazard of use, proof that this is the purest form of energy. The sun is an infinite resource. An installation that converts solar energy into electrical energy is a solar panel or a photovoltaic generator. There are three main converters that convert solar energy into electrical energy. These are photovoltaic converters (PET), solar power plants (GPPs) and solar collectors.

The photovoltaic method of solar energy conversion is currently very well developed both from a scientific and practical point of view.

Keywords: Solar energy, rays of light, photovoltaic converters, an energy source, silicon.

ЖЕЛ ГЕНЕРАТОРЫН ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ҚОРЕКТЕНДІРУГЕ ПАЙДАЛАНУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, И.А. Бисенгалиев
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,
*askar058@mail.ru

Аңдатпа. Жел генераторлары әртүрлі мақсаттағы объектілерде кеңінен қолданылуымен сипатталады: жеке үйлер мен үй шаруашылықтары, кәсіпорындар, автономды электрэнергиясын жабдықтауды қажет ететін жеке құрылымдар. Олар жазық, биік жерлерде орнатылады, ондай желдің жақсы ағындары бар жерлер: өріс, таулар (төбелер), Арал және тіпті таяз су. Жел генераторлары ірі кәсіпорындарды энергиямен жабдықтау үшін жел паркіне біріктіріліп, жеке де, топпен де орнатылуы мүмкін. Көбінесе жел электр станциялары қалалық электр желісіне қосылмаған автономды ғимараттарды электрмен жабдықтау үшін қолданылады. Қуаты аз жел генераторлары пайдаланушыларға аңшылық алқаптардаавтономды шамдарды жарықтандыру үшін жол. Қазіргі уақытта жел генераторларын орталық энергиямен жабдықтауға балама ретінде қолдану жабдықтың қымбаттығына байланысты тиімсіз, бірақ сонымен бірге жел генераторларын орталықтандырылған электр-энергиясымен жабдықтау жоқ немесе жиі үзілістер болатын жерлерде пайдалануға болады.

Негізгі сөздер: Баламалы энергетика, жел генераторы, энергия, ток көзі, тиімді энергия көздері, генерация.

Адамзаттың өмір сүруі мен дамуы үшін қажетті құрал болып табылатын энергия өндірісі табиғатқа және адамның қоршаған ортасына әсер етеді. Бір жағынан, жылу мен электр энергиясы адамның өмірі мен өндірістік қызметіне соншалықты берік кірді, сондықтан адам тіпті онсыз өмір сүруді ойламайды және таусылмайтын ресурстарды тұтынады. Екінші жағынан, адам энергетиканың экономикалық аспектісіне көбірек көңіл бөледі және экологиялық таза энергетикалық өндірістерді талап етеді. Бұл бірқатар мәселелерді шешу қажеттілігін көрсетеді, олардың ішінде қаражатты адамзаттың қажеттіліктерін жабуға қайта бөлу, халық шаруашылығында жетістіктерді іс жүзінде пайдалану, жылу мен электр энергиясын өндіру үшін жаңа балама технологияларды іздеу және әзірлеу және т.б. Бүгінгі таңда экологиялық проблемалар біртіндеп адамзаттың басты алаңдаушылығының біріне айналған кезде, әртүрлі энергия көздерін пайдалану олардың күші мен үнемділігі тұрғысынан ғана емес, сонымен бірге қоршаған ортаға әсері тұрғысынан да қарастырылады. Осылайша, бүгінгі таңда әлемдегі барлық ғалымдардың алдында энергияның жаңа балама көздерін табу және дамыту мәселесі тұр. Бұл жұмыста жел генераторлары арқылы электр энергиясын алу әдісі қарастырылады. Баламалы энергетиканың перспективалы бағыттарының бірі жел энергетикасы болып табылады, энергия өндірудің бұл саласы белсенді дамып қана қоймайды, сонымен қатар әр түрлі елді-мекендерде кеңінен тарату үшін жаңа әзірлемелерді қажет етеді.

Жел генераторы (Жел электр қондырғысы немесе қысқаша - ЖЭҚ) - желдің кинетикалық энергиясын электр энергиясына түрлендіруге арналған құрылғы. Жел генераторларын екі санатқа бөлуге болады: өнеркәсіптік және үй (жеке пайдалану үшін). Өнеркәсіпті мемлекет немесе ірі энергетикалық корпорациялар орнатады. Әдетте, олар желіде біріктіріледі, нәтижесінде жел электр станциясы пайда болады. Оның дәстүрлі (жылу, Атом) негізгі айырмашылығы - шикізаттың да, қалдықтардың да толық болмауы. ЖЭС үшін жалғыз маңызды талап - желдің орташа жылдық деңгейі.

Жел ағындары жел генераторының қалақтарын айналдырады: турбинадан өтіп, оны іске қосады және ол айнала бастайды. Турбина білігінде жел ағынына пропорционалды болатын энергия пайда болады. Жел неғұрлым күшті болса, соғұрлым көп энергия пайда болады. Әрі қарай, энергия ротордың білігі арқылы оны шығаратын мультипликаторға (егер бар болса) беріледі. Генератор механикалық энергияны электр энергиясына айналдырады. Жел генераторының қуаты турбинаның "қамтитын" аймағымен өлшенеді. Неғұрлым үлкен мөлшерді қалақтар қолданылса, соғұрлым жел генераторы үлкен қуатты өндіре алады. Жел генераторының қуаты жел жылдамдығының текше тәуелділігіне байланысты есептеледі.

Жел генераторлары сыртқы түрі бойынша 3-ке бөлінеді:

- Қалақтар саны,
- Қалақтар жасалған материалдар,
- Айналу осінің жер бетіне қатысына байланысты,

Қалақтар саны бойынша олар бір-екі-үш және көп қалақты болады. Соңғылары айналуды ауаның шамалы қозғалысымен бастайды, бірақ олар тек электр-энергиясы маңызынан қоса айналу фактісі маңызды болған кезде ғана қолданылады.

Яғни, олар, мысалы, терең құдықтардан су айдау кезінде өте қажет. Жел турбинасы қалақтарының оңтайлы саны оны пайдалану бағытына байланысты. Электр энергиясын өндіруге арналған, яғни генераторға қосылған жел турбинасына үлкен бастапқы айналу сәті қажет емес (әсер ету сәті), өйткені генератор оңай, яғни жүктемесіз іске қосылады. Бұл нұсқада екі немесе үш қалақша жеткілікті.

1970 жылдары Дания ғалымдары жүргізген зерттеулер көрсеткендей, жел энергетикасы үшін ең жақсы шешім үш пышақ болып табылады. Бұл шешімді ЖЭУ-нің барлық өндірушілері мойындады. Қалақтар жасалған материалдар бойынша қатты және желкенді жел генераторлары олып бөлінеді. Желкенді қалақтар қаттыға қарағанда әлдеқайда арзан, шыны пластиктен немесе металдан жасалған, бірақ жұмыс кезінде олар істен шықса, оларды жөндеу қиын болып табылады.

Айналу осінің жер бетіне орналасуы бойынша көлденең жел генераторлары мен тік жел генераторлары болып бөлінеді. Олардың айырмашылықтары өте аз, бірақ әр түрлі жағдайларда олар өздерінің артықшылықтарында өзгереді. Тік ості жел диірмендері желдің ең кішкентай ағындарын бірден ұстап алады, желдің қатты болын қажет етпейді, бірақ олар көлденеңге қарағанда қуаты аз болады.

Жел генераторын құрастыру кезінде тек ваттарга байланысты емес, айына кВт*сағ-қа сүйеніп таңдау керек. 6 кВт инверторы бар 1 кВт жел генераторы сіздің үйіңізді толық электр энергиясымен қамтамасыз ете алады. Аккумуляторлардаға энергия шығыны үшін 10-20% қосу керек. Бірақ, екінші жағынан, үлкен кемшілікпен алудың қажеті жоқ – себебі жел генераторы әлі де қымбат. Жел генераторын жасау алдында айына кВт*сағаттағы тұтынуды, барлық құрылғылардың ең жоғары (жалпы) қуатын анықтап, аймағыңыздағы желдің орташа жылдық жылдамдығын білуге тырысу қажет. Қажетті көлемде электр энергиясын алу үшін сіз жел турбинасы шығаратын энергия мөлшері жел қозғалтқышының көрінетін аймағына немесе максималды қимасына тікелей байланысты екенін түсінуіңіз керек. Шамдардың, теледидардың, тоңазытқыштың, электр шайнектің және т.б. минималды токпен қамтамасыз ету үшін - жел турбинасының қалағының диаметрі орташа желде кемінде 2,5 метр болуы керек.

Парадоксальды естілсе де, бірақ жел генераторының қалақтар саны неғұрлым аз болса, оның тиімділігі соғұрлым жоғары болады. Мұны теориялық зерттеулер де, жел туннелінде жел генераторын үрлеумен де тексерілді, дегенмен 1, 2, 3 қалақтардың арасындағы айырмашылық өте аз.

Көлденең айналу осі бар жел генераторының лездік қуатын (идеалды жел доңғалағының мысалында) формула бойынша анықтауға болады:

$$P=(\eta*ЖЭПК* \rho*V^3*\pi*D^2)/8, \quad (1)$$

бұл жерде

η - Генератордың ПӘК,

ЖЭПК - Жел энергиясын пайдалану коэффициенті (ПӘК),

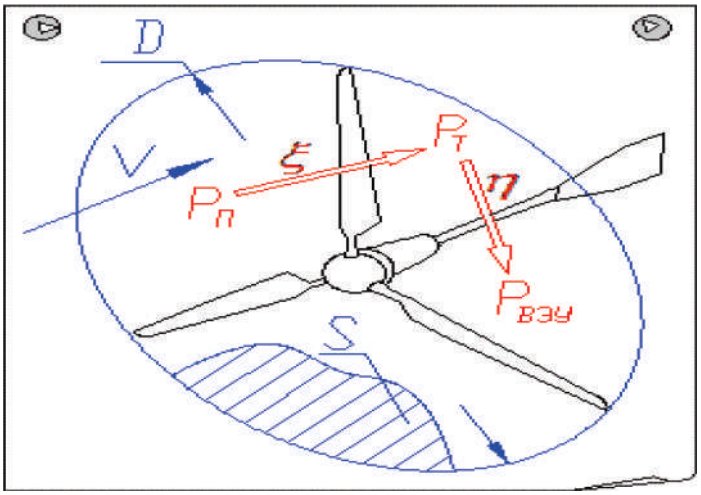
ρ - ауа тығыздығы,

V – желдің жылдамдығы,

D - қалақтардың қамтитын аудан бөлігі.

Өндірілетін энергия мөлшері доңғалақ пен генератордың параметрлеріне байланысты. Ең жоғары ықтимал мөлшерді қозғағыштың киэв шамасына азайтылған генератордың номиналды деректері деп есептеген жөн. Іс жүзінде көрсеткіштер әлдеқайда төмен, өйткені

нәтижеге қол жеткізуде желдің жылдамдығы үлкен мәнге ие, оны алдын-ала болжау мүмкін емес.Сонымен қатар, жел генераторларының соңғы жұмысына айтарлықтай әсер ететін әртүрлі маңызды әсерлер бар. Қалақтардың диаметрі мен желдің жылдамдығы түбегейлі маңызды мәндер болып табылады, алынған энергия мөлшері оларға тікелей байланысты. Сондықтан жел генераторларын пайдалану басқа электр энергиясының көзімен қоса гибридті пайдаланған тиімді болып табылады. Мысалы ЖГ + Күн панельдері, ЖГ + дизельді генератор.



1 - сурет. Жел генераторының қуатын есептеу сұлбасы

Сонымен, жел генераторлары - бұл жел энергиясын электр энергиясына айналдыруға арналған электр генераторлары. Бүгінгі таңда жел генераторлары-қуаттылығы 5 КВт-тан 4 500 КВт-қа дейінг электр энергиясын өндіре алады. Заманауи конструкциялардың жел генераторлары тіпті ең әлсіз желдердің – секундына 4 метрден бастап энергияны үнемді пайдалануға мүмкіндік береді. Жел генераторларының көмегімен бүгінде сіз "желіге" электр энергиясын жеткізіп қана қоймай, кез-келген қуаттың жергілікті немесе аралдық нысандарын электрмен жабдықтау мәселелерін шеше аласыз.

Жел генераторлары әртүрлі жерлерде қолданылады. Бұл жақсы жел әлеуеті бар ашық аумақтар, өрістер, аралдар, таяз су, таулар. Қазақстандағы энергетикалық саясаттың салдарынан-қолданыстағы желілерге қосылу жел энергетикасы жобасына қарағанда қымбат немесе дизель отынын жеткізу қымбат жел генераторларын орнатуымен салысырғанда қымбат болады.

Жел генераторы жүздеген жыл бұрынғыдай өте қарапайым жұмыс жасайды - Жел генераторының мұнарасының биіктігінде желдің ағыны - 40-тан 100 метрге дейін жететін жел генераторының қалақтарын айналдырады. Айналу энергиясы ротор білігі арқылы көбейткішке беріледі, ол өз кезегінде асинхронды немесе синхронды электр генераторын айналдырады.

Мультипликаторы жоқ жел генераторларының дизайны қазіргі таңда кең таралған, бұл олардың өнімділігін едәуір арттырады. Желдің бағыты өзгерген кезде ЖГ мұнарасындағы сенсорлар команда береді, ал бағдарлау механизмі жел генераторының мұнарасын желмен бұрады. Жел турбинасының айналуын тұрақтандыруға әртүрлі әдістермен қол жеткізіледі, олардың бірі – қалақтардың немесе олардың бөліктерінің өз осінің айналасында желдің бағытына қарай бұрылуы.

Жел генераторлары жеке (жеке кешен) және топтарда (жел паркі) жұмыс істей алады. Көбінесе бір немесе бірнеше жел генераторлары дизель генераторларымен қатар дизельді шығындарды үнемдеу құралы ретінде жұмыс істейді.

Жел генераторы бізге не? Бағдарлаудың мысалдары келтірілген: желдің орташа жылдық жылдамдығы 6 м/с болатын 800 КВт жел генераторы жылына 1.500.000 КВт **сағат** электр

энергиясын өндіреді, желдің орташа жылдық жылдамдығы 5 м/с - 1.100.000 КВт сағат электр энергиясын өндіреді.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники: Учебное пособие для вузов.-М.: «Советское радио», 1982.- 480 с.

2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 622 с.

Использование ветрогенератора для питания электротехнических устройств.

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, Б.А.Ниетуллаев

Аннотация. Ветрогенераторы характеризуются широким применением на объектах различного назначения: частных домах и домохозяйствах, предприятиях, частных структурах, требующих автономного электроснабжения. Их устанавливают на равнинных, высоких участках, где есть хорошие ветровые потоки: поле, горы (холмы), остров и даже мелководье. Ветрогенераторы могут быть объединены в ветропарк для энергоснабжения крупных предприятий и установлены как индивидуально, так и группами. Чаще всего ветровые электростанции используются для электроснабжения автономных зданий, не подключенных к городской электросети. Маломощные ветрогенераторы предназначены для того, чтобы пользователи могли осветить фонари на охотничьих угодьях. В настоящее время использование ветрогенераторов в качестве альтернативы центральному энергоснабжению неэффективно из-за дороговизны оборудования, но в то же время ветрогенераторы могут использоваться в местах, где отсутствует централизованное электроснабжение или происходят частые перебои.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, ветрогенератор, энергия, источник тока, эффективные источники энергии, генерация.

Use of a wind generator for powering electrical devices.

A.A. Abdykadyrov, S. Marxuly, B.A. Nietullaev

Annotation. Wind generators are widely used at various facilities: private homes and households, enterprises, private structures requiring autonomous power supply. They are installed on flat, high areas where there are good wind flows: a field, mountains (hills), an island and even shallow water. Wind generators can be combined into a wind farm for the power supply of large enterprises and installed both individually and in groups. Wind power plants are most often used to supply electricity to autonomous buildings that are not connected to the city power grid. Low-power wind turbines are designed to allow users to illuminate lanterns on hunting grounds. Currently, the use of wind turbines as an alternative to central power supply is inefficient due to the high cost of equipment, but at the same time, wind turbines can be used in places where there is no centralized power supply or frequent interruptions occur.

Keywords: alternative energy, wind generator, energy, current source, efficient energy sources, generation.

ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЕЛІМІЗ ҮШІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, Н.С.Жакупова
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,
askar058@mail.ru

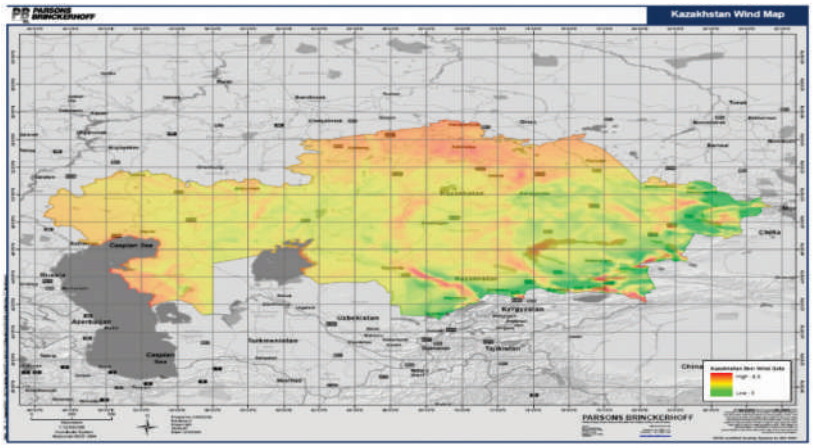
Аңдатпа. Бұл жұмыста жел энергетикасы экологиялық таза энергия өндірісі ретінде ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік-экономикалық дамуды қолдаудың, энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің нысаны ретінде қарастырылады. Жел энергиясы ең серпінді дамып келе жатқан жаңартылатын энергия көздерінің бірі болып табылады. Жел энергетикасының пайдасы мен елдің энергетикалық қауіпсіздігіне қосатын әлеуетті үлесіне байланысты жаңартылатын энергияның бұл түрі кеңінен қолданылуда. Қазақстан территориясында жел ресурстары кең таралған. Оның үстіне, ескірген инфрақұрылымға байланысты электр энергиясын алыс қашықтыққа жеткізу тиімсіз. Сондықтан жел энергиясын пайдалану көмір және газ электр станциялары өндіретін электр энергиясын тасымалдау құнымен салыстырғанда экономикалық тұрғыдан тиімді. Экономикалық тұрғыдан алғанда, ұзақ мерзімді перспективада жел әлеуеті жоғары аудандарда жел электр станцияларының құрылысын жаңа көмірмен жұмыс істейтін электр станциясының құрылысы мен энергиясын берумен салыстыруға болады.

Негізгі сөздер: жел энергетикасы, баламалы энергия көздері, экологиялық әсер, жаңартылатын энергия көздері, экономикалық даму.

Жел аймағында географиялық орналасуына байланысты солтүстік жарты шарда және күшті ауа ағындарының болуы, Қазақстан жел энергетикасын дамыту үшін ауқымды мүмкіндіктер бар.

Электр энергиясы - бірегей ресурс. Оны кез-келген мөлшерде өндіруге болады, ол таусылмайды және қазба элементтеріне негізделмейді. Мұндай қасиеттер электр энергиясын өте танымал, кең таралған және танымал етеді. Артқы жағы да бар- электр энергиясын өндіру үшін техникалық қызмет көрсетуді, жөндеуді және басқа да жұмыстарды қажет ететін жеткілікті қуатты жабдық қажет, оны тек білікті адамдар жасай алады.

Жел энергетикасы - жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендірудің теориялық негіздерін, әдістері мен техникалық құралдарын жасаумен айналысатын жаңартылатын энергетиканың саласы. Ол жел энергиясын халық шаруашылығына ұтымды пайдалану мүмкіндіктерін қарастырады. Елімізде арзан электр энергия көздерін іздеу мақсатында, “Қазақстанда 2030 жылға дейін электр энергиясын өндіруді дамыту туралы” мемлекеттік бағдарламаға сәйкес, жел күшімен өндіретін электр энергиясы қуатын халық шаруашылығына қолданудың тиімді жолдары қарастырылуда. Қазақстанда жел күшімен алынатын электр энергиясы қуатын кеңінен және мол өндіруге болады [4].



1 - сурет. Қазақстанның жел атласы

Жел энергиясын пайдалану ең қарқынды дамып келеді. Әлемдік жел энергетикасы саласының жылдық өсімі 30% - ды құрайды. Германияда 2011 жылы жел энергиясының құны алғаш рет көмірден төмен болды – кВт / сағ үшін 9 евро цент (көмір 10 евро цент) және 5 жылдан кейін 4-5 евро цент деңгейінде болжанады. Қазақстанда жаңартылатын ресурстар мен энергия көздерінің тек жел бойынша техникалық әлеуеті шамамен 1 трлн. жылына кВтсағ, бұл Қазақстанның барлық отын-энергетикалық ресурстарын тұтыну көлемінен 25 есе артық, ал экономикалық әлеуеті 50-110 млрд. кВтсағ. ағымдағы жылдық тұтыну кезінде 88,1 млрд. кВтсағ. Бастапқы отын-энергетикалық ресурстар құнының өсуімен жел электр станцияларының экономикалық негізделген әлеуетінің үлесі тек қана өсетін болады [1].

Демек, экономикалық тұрғыдан алғанда, ұзақ мерзімді перспективада жел әлеуеті жоғары аудандарда жел электр станцияларын салу жаңа көмір электр станциясынан энергия беру мен салумен салыстырылады. Жел энергетикасының экологиялық аспектісіне келетін болсақ, жыл сайын сағатына 1,5 миллион МВт энергия өндіруге қабілетті 500 мегаватт (МВт) жел электр станциясын орнату 1,5 миллион тонна парниктік газдар, 12 мың тонна күкірт оксиді, 7,8 мың тонна азот оксиді, 12,6 мың тонна күл және 420 мың тонна қатты қалдықтар шығарындыларының алдын алады. Сондай-ақ, 2014 жылы Қазақстан Үкіметі жел электр станциялары өндіретін 1 квт / сағ электр энергиясы үшін 22,68 қазақстандық теңге ставкасын белгілей отырып, жаңартылатын энергия көздері өндіретін электр энергиясына тарифтерді бекітті [2].

Жел энергетикасы оны энергия өндірудің экологиялық таза әдістеріне, сондай-ақ оның экономикасына жатқызу үшін қажетті барлық жағдайларға сәйкес келеді.

Оның негізгі артықшылықтары:

1.Қоршаған ортаның ластануының болмауы- желден энергия өндіру атмосфераға зиянды заттардың шығарылуына немесе қалдықтардың пайда болуына әкелмейді.

2.Жаңартылатын, таусылмайтын энергия көзін пайдалану, отынды үнемдеу, оны өндіру және тасымалдау процесінде.

3.Жақын маңдағы аумақ толығымен ауыл шаруашылығы мақсаттары үшін пайдаланылуы мүмкін.

4.Алынған энергия бірлігіне тұрақты шығындар, сондай-ақ дәстүрлі энергия көздерімен салыстырғанда экономикалық бәсекеге қабілеттіліктің өсуі.

5.Энергияны беру кезіндегі ең аз шығындар – жел электр станциясы тікелей тұтынушыда да, дәстүрлі энергетика жағдайында желіге арнайы қосылуды қажет ететін шалғай жерлерде де салынуы мүмкін.

6.Қарапайым техникалық қызмет көрсету, жылдам орнату, техникалық қызмет көрсету мен пайдаланудың төмен құны [5].

Жел энергетикасының кемшіліктерін де атап өтуге болады. Дәстүрлі энергия көздерімен келтірілген зиянмен салыстырғанда олар аз:

1.Жоғары инвестициялық шығындар- олар жаңа әзірлемелер мен технологияларға байланысты төмендейді. Сондай-ақ, жел энергиясының құны үнемі төмендейді.

2.Уақыт өте келе қуаттың өзгергіштігі- электр энергиясын өндіру, өкінішке орай, адам әсер ете алмайтын желдің күшіне байланысты.

3.Құстарға қауіп-соңғы зерттеулерге сәйкес, жел диірмендерінің құстармен соқтығысу ықтималдығы құстың дәстүрлі энергияның жоғары вольтты желілерімен соқтығысуынан артық емес.

4.Ландшафттағы өзгерістер [5].

Жел энергетикасы — жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендірудің теориялық негіздерін, әдістері мен техникалық құралдарын жасаумен айналысатын жаңартылатын энергетиканың саласы. Қазақстанда жел энергетикасының потенциалы өте жоғары (секундына 10 метр) 10 елді мекен бар. Жоңғар қақпасында жел жылдамдығы 40-50 метрге жетеді. Қазақстанның оңтүстік аймағындағы территориялар күн энергетикасын дамытуға өте ыңғайлы. Жылдамдық артқан сайын, ауа ағысының сипаты өзгере түседі.Аумақта жел энергиясын бөліп көрсету маңызды. Қазақстан тек инвестиция

қайтарылғаннан кейін жаңартылатын энергия көздерінің ең перспективалы түрлерінің бірі болып табылады, энергия көздері және нарықта бәсекеге қабілетті болуы мүмкін. Бұл мәселеде ынталандыру мен ынталандырудың арнайы бағдарламаларын жасайды және мемлекет ретінде көмектесу керек. ЖЭС алған электр энергиясын өндіру және тұтыну, бұл тікелей жел энергетикасының дамуына әсер етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Школьник В. С., Болотов А. В., Болотов С. А., Ветроэнергетика автономная, системная, масштабы, инновации, V Астанинский экономический форум, Астана, 2012.

2. БРК (2014). Обзор электроэнергетической отрасли Республики Казахстан в 2013 году. Банк Развития Казахстана.

3. БҰҰДБ / ҒЭҚ және Қазақстан Үкіметі (2006). Есеп: Қазақстандағы жел энергетикасын дамыту перспективалары. БҰҰДБ / ҒЭҚ және Қазақстан Үкіметінің жел энергетикасы жобасы.

4. План действий по развитию альтернативных и возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан в 2013-2020г.г., Самрук-зеленый.

5. https://energo.house/veter/energiya-vetra.html

Исследование экономической эффективности ветровой энергии для страны

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, Н.С. Жакупова

Аннотация. В докладе ветроэнергетика рассматривается не только как экологически безвредное производство энергии, но и как предмет поддержания социально-экономического развития, обеспечения энергетической безопасности на электроэнергию. Энергия ветра является одним из наиболее динамично развивающихся возобновляемых источников энергии. Благодаря преимуществам энергии ветра и потенциальному вкладу в энергетическую безопасность страны, этот тип возобновляемых источников энергии широко внедряется. Ветровые ресурсы широко распространены на территории Казахстана. Более того, передача электроэнергии на большие расстояния неэффективна из-за потерь, вызванных устаревшей инфраструктурой. Следовательно, использование энергии ветра экономически целесообразно по сравнению со стоимостью передачи электроэнергии, вырабатываемой угольными и газовыми электростанциями. С экономической точки зрения, в долгосрочной перспективе, строительство ветряных электростанций в районах с высоким ветровым потенциалом сопоставимо со строительством и передачей энергии от новой угольной электростанции.

Ключевые слова: ветроэнергетика, альтернативные источники энергии, экологичность, возобновляемые источники энергии, экономическое развитие.

Study of the economic efficiency of wind energy for the country

A. Abdykadyrov, S. Marxuly, N. Zhakupova

Annotation. The report considers wind energy not only as an environmentally friendly energy production, but also as an object of maintaining socio-economic development, ensuring energy security for electricity. Wind energy is one of the most dynamically developing renewable energy sources. Due to the advantages of wind energy and the potential contribution to the energy security of the country, this type of renewable energy is being widely implemented. Wind resources are widespread on the territory of Kazakhstan. Moreover, the transmission of electricity over long distances is inefficient due to losses caused by outdated infrastructure. Therefore, the use of wind energy is economically feasible compared to the cost of transmission of electricity generated by coal and gas power plants. From an economic point of view, in the long term, the construction of wind farms in areas with high wind potential is comparable to the construction and transmission of energy from a new coal-fired power plant.

Keywords: wind power, alternative energy sources, renewable energy sources, environmental friendliness, economic development.

ТОЛҚЫН ҰЗЫНДЫҒЫ 240НМ УЛЬТРАКҮЛГІН СӘУЛЕСІ АРҚЫЛЫ АУА ҚҰРАМЫНДАҒЫ ЗИЯНДЫ ЗАТТАРДЫ ЖОЮ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, А.Р. Қабитханов
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы, *askar058@mail.ru,

Аңдатпа: Ультракүлгін сәулелер ең жоғары биологиялық белсенділікке ие. Табиғи жағдайда ультракүлгін сәулелердің қуатты көзі-күн. Алайда оның тек ұзын толқындық бөлігі жер бетіне жетеді. Қысқа толқындық радиацияны атмосфера жер бетінен 30–50 км биіктікте сіңіреді. Кейбір процестерде жұмыс істейтін ультракүлгін сәулелерге әсер етеді, мысалы, вольт доғасын электрмен дәнекерлеу, автогенді кесу және дәнекерлеу, радиолампалар мен сынап түзеткіштерін өндіру, металдар мен кейбір минералдарды құю және балқыту, жарық көшіру, суды зарарсыздандыру және т.б. сынап-кварц шамдарына қызмет көрсететін медициналық және техникалық қызметкерлер де осындай әсерге ұшырайды. Ультракүлгін сәулелер ұлпалар мен жасушалардың химиялық құрылымын өзгерту қабілетіне ие. Жер атмосферасының жоғарғы бөлігіне жететін күн радиациясына күннің сәулелену күші және Жерден Күнге дейінгі қашықтық әсер етеді. Күннің сәулелену қуатының өзгеруі атмосфераның әсерінен әлсіреуден туындаған тербелістерден әлдеқайда аз болады.

Негізгі сөздер: ультракүлгін, радиолампа, вольт, минерал, радиация.

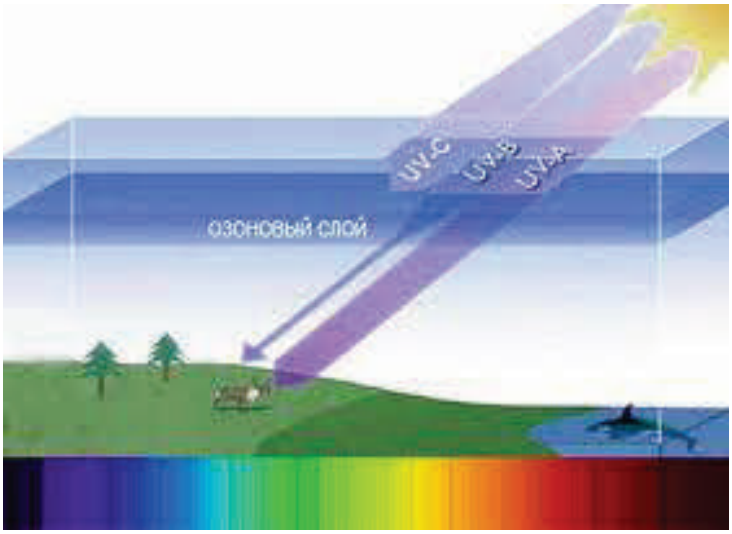
Ультракүлгін сәулелер ең жоғары биологиялық белсенділікке ие. Табиғи жағдайда ультракүлгін сәулелердің қуатты көзі-күн. Алайда оның тек ұзын толқындық бөлігі жер бетіне жетеді. Қысқа толқындық радиацияны атмосфера жер бетінен 30-50 км биіктікте сіңіреді.

Жер бетіне жететін және ғаламдық ультрафиолет деп аталатын күн сәулесінің жалпы сәулесін екі компонентке бөлуге болады: тікелей және шашыраңқы. Ең жиі өлшенетін көлемі-көлденең бетке жететін Ғаламдық ультрафиолет сәулесі. Адамдар мен ағаштар сияқты биологиялық нысандар үшін цилиндрлік немесе сфералық беттерге түсетін ультрафиолет сәулесі маңызды болуы мүмкін.

Ауаның ластануы, тұман немесе тіпті шашыраңқы бұлттар ультракүлгін сәулеленудің әлсіреуінде маңызды рөл атқарады. Ультракүлгін сәулеленуінің әсері су тамшыларына және/немесе бұлттардағы мұз кристалдарына шашыраудың арқасында төмендейді. Бұлттар ультракүлгін сәулеленудің едәуір бөлігіне кіруге кедергі келтіруі мүмкін, әйтпесе ол бетіне жетуі мүмкін [1].

Барлық атмосфералық озонның 90% - дан астамы стратосферада (атмосфераның жоғарғы бөлігінде) орналасқан. Озонның жалпы бағсанасы күн ультракүлгін сәулеленуін сүзу үшін маңызды. Озон бағанының өзгеруі тек УК аймағына әсер етеді.

Ультракүлгін сәуленің жер бетіне сәулелену 2-сурет көрсетілген.



2 - сурет. Ультракүлгін сәулесінің сәулелену

Стратосфералық озон деңгейі төмендеген сайын күн УК-В радиациясының жоғарылаған деңгейі тропосфераның химиялық белсенділігін жоғарылататын Белсенді он радикалдардың түзілуіне әкелуі мүмкін. Азот оксидтерінің (NO2) (көлемі бойынша миллиардқа 0,5 бөліктен астам) және көмірсутек қосылыстарының қол жетімді концентрациясы бар бос жерлерде бұл белсенділіктің жоғарылауы, есептеулерге сәйкес, тропосфералық озонның және басқа да қауіпті тотығу өнімдерінің, мысалы, су пероксиді мен қышқылдың жоғары деңгейіне әкеледі.

Мысалы, Орталық Еуропа мен жер шарының басқа аймақтарында өсуде. Бұл үрдістердің дамуға әсері одан әрі зерттеуде. Күннің үлкен бұрыштарында тропосфералық озон стратосфералық озонға қарағанда ультракүлгін сәулеленудің тиімді сіңірушісі болып табылады, бұл төменгі бөлікте шашыраңқы сәулелену жолының ұзындығын арттырады.

Ультракүлгін үшін қауіпті адам ағзасының, ол мүмкін ғана емес, тудыруы күйіктер тері және етпей жұмысы жүрек-қан тамырлары жүйесі үшін қауіпті тор көз. Сонымен қатар, бұл озонның пайда болуына әкелуі мүмкін және онымен бірге осы газға тән жағымсыз белгілер: тыныс жолдарының тітіркенуі, атеросклерозды ынталандыру, аллергияның өршуі.

Ультрафиолет лампаларының тиімділігі өте қайшылықты: ультракүлгін сәулеленудің рұқсат етілген дозалары бар ауадағы қоздырғыштарды инактивациялау тек осы зиянкестердің статикалық болуымен жүреді. Егер микроорганизмдер қозғалса, шаң мен ауамен әрекеттессе, онда сәулеленудің қажетті дозасы 4 есе артады, оны қарапайым ультракүлгін шам жасай алмайды. Сондықтан тиімділігі жұмыс сәулелендіру құралының есептеледі жеке ескере отырып, барлық параметрлерін, және өте қиын таңдау үшін қолайлы әсер ету үшін барлық түрлерін микроорганизмдер бірден [2].

Ультрафиолет сәулелерінің енуі салыстырмалы түрде таяз, тіпті қозғалмайтын вирустар шаң қабатының астында болса да, жоғарғы қабаттар ультрафиолетті шағылыстыру арқылы төменгі қабаттарды қорғайды. Сонымен, тазалаудан кейін дезинфекция қайтадан жүргізілуі керек. Ультракүлгін сәулелендіргіштер ауаны сүзе алмайды, олар барлық механикалық ластаушы заттар мен аллергендерді бастапқы күйінде сақтай отырып, микроорганизмдермен ғана күреседі.

Ультракүлгін сәулеленудің микроорганизмдерге үнемі әсер етуі соңғысында мутацияны тудырады, сондықтан бірнеше сәулеленуден кейін вирустар мен инфекциялар ультрафиолетті емдеуге төзімді болады және одан аман қалады.

Ультракүлгін сәулелену қондырғыларын сақтық шараларын сақтай отырып, ол адамдарға, жануарлар мен өсімдіктерге теріс әсерін ескере отырып, кез-келген үй-жайларда, оның ішінде медициналық, әкімшілік және білім беру мекемелерінде, сауда және кеңсе орталықтарында, к және спорт инфрақұрылымы объектілерінде, сондай-ақ кез-келген басқа жерлерде қолдануға болады.

Осы диапазондардың әрқайсысының тірі ағзаға әсер етуінде айтарлықтай айырмашылықтар бар. Ультракүлгін сәулелер көрінетін жарық сияқты заңдарға сәйкес затқа, соның ішінде тірі затқа әсер етеді. Сіңірілетін энергияның бір бөлігі жылуға айналады, бірақ ультракүлгін сәулелердің жылу әсері денеге айтарлықтай әсер етпейді. Энергияны берудің тағы бір тәсілі - люминесценция.

Ультракүлгін сәулелердің әсерінен фотохимиялық реакциялар өте қарқынды жүреді. Ультракүлгін сәуленің фотондарының энергиясы өте жоғары, сондықтан олар жұтылған кезде молекула иондалып, бөліктерге бөлінеді. Кейде фотон электронды атомнан тыс шығарады. Көбінесе атомдар мен молекулалардың қозуы болады. Толқын ұзындығы 254 нм болатын бір квант Жарық жұтылған кезде молекуланың энергиясы 38000°C температурада жылу қозғалысының энергиясына сәйкес келетін деңгейге дейін артады.

Беттерді зарарсыздандыру үшін жеткілікті бактерицидтік жүйелердің жұмысы ауаны зарарсыздандыру жағдайында әрдайым тиімді бола бермейді. Дұрыс жобаланған жүйелер ауаны да, беттерді де бір уақытта өңдей алады. Олар, әдетте, ультракүлгін энергияның ағынын блоктайтын шағылыстырғыш құрылғылармен жабдықталмайды (сурет. 3). Ауа өткізгіштердің немесе жеткізу қондырғыларының ішкі беттерінің жалпы шағылысу қабілетін жақсарту есебінен жүйенің өнімділігін арттыруға болады. Бұл сәулелену аймағына УК энергиясының

күшейтілген шағылысуына және УК дозасының жоғарылауына әкеледі. Шамдарды қолданудың негізгі мақсаты-ультрафиолет энергиясын олардың түріне қарамастан инженерлік құрылымдардың барлық бағыттарында біркелкі тарату.

Шағылыстырғыштары жоқ бактерицидті қондырғының жұмыс істеу принципі

Бактерицидтік жүйелерді жобалау кезінде ауа өткізгіштердің арналарындағы ауа қозғалысының жылдамдығын 2,5 м/с мөлшерінде қабылдау керек, бұл жағдайда ауа ағынына ультракүлгін сәулеленудің әсер ету ұзақтығы 1 С құрайды, бір қызығы, жер бетінде де, ауа ағынында да микроорганизмдерді инактивациялау үшін ультракүлгін сәулеленудің қажетті дозасы бірдей. Қысқа уақыт ішінде инактивация процесіне қол жеткізу үшін сәулеленудің жоғары деңгейі қажет. Ол үшін ауа өткізгіштердің ішкі беттерінің шағылысу қабілетін арттырады және (немесе) орнатуға үлкен қуаттылықтағы шамдардың көбірек санын қабылдайды.

Ауаның жылдамдығы 2,5 м/с, сәулелену аймағының ұзындығы кемінде 0,6 м немесе микроорганизмдерге сәулеленудің әсер ету уақыты 0,25 с-қа сәйкес келеді, әдетте бактерицидті сәулелегіштер қыздыру (салқындату) контурынан кейін ағынды қондырғыларда орналастырылады. Ауа жылытқыштың (салқындатқыштың) алдына шамдарды орнату жағдайлары бар, бұл ауа ағынының жылдамдығының төмендеуіне немесе сәулелендіргіштердің әсер ету уақытының ұлғаюына әкеледі, сонымен қатар дренажды табанды дезинфекциялау қиынға соғады.

Ауа-тамшы инфекцияларының (мысалы, Стафилококк, стрептококк, туберкулез, тұмау және т. б.) тұрақты жұмыс режимінде таралуын болдырмау үшін көп адамдар немесе иммундық тосқауылы төмен адамдар тобы (ауруханалар, түрмелер, баспаналар) тұрақты болатын үй-жайларда ішке сору-сыртқа тарату желдеткіші жүйелерінің бірлескен жұмысы бар бактерицидті жүйелерді қолдану ұсынылады. Түнгі уақытта адамдар жоқ бөлмелерде, мысалы, кеңсе ғимараттарында, сауда орталықтарында және т. б. д., мұндай жүйелерді энергияны үнемдеу және шамдардың қызмет ету мерзімін арттыру үшін жұмыстан тыс уақытта өшіре отырып, мерзімді режимде пайдалануға болады. Мерзімді жұмыс режимі жабдықтың қуаты анықталған кезде жүйелерді жобалау сатысында қарастырылуы керек.

Күн энергиясының негізгі бөлігі көзге көрінетін жарық және инфрақызыл сәуле ретінде жерге жетеді, ал аз ғана бөлігі-ультракүлгін сәуле түрінде. УК ағыны жаздың ортасында оңтүстік жарты шарда максималды мәндерге жетеді (Жер Күнге 5% жақын) және УК күнделікті мөлшерінің 50% 4 күндізгі сағат ішінде келеді. Diffey температурасы 20-60° болатын географиялық ендік үшін адам 10:30-дан 11:30-ға дейін, содан кейін 16:30-дан күн батқанға дейін УК тәуліктік дозасының тек 19% алатындығын анықтады. Түстен кейін ультрафиолет қарқындылығы (300 нм) үш сағат бұрын немесе одан кейін 10 есе жоғары: жанбайтын адамға түске дейін жеңіл тотығу үшін 25 минут жеткілікті, бірақ 15:00-ден кейін бірдей әсерге жету үшін оған кем дегенде 2 сағат күн сәулесі түсуі керек.

Ультракүлгін спектр, өз кезегінде, толқын ұзындығы 315-400 nm ультракүлгін-а (УК-А), ультракүлгін-В (УК-В) -280-315 nm және ультракүлгін-с (УК-С)- 100-280 nm болып бөлінеді, олар ағзаға ену қабілеті мен биологиялық әсерінен ерекшеленеді.

УК-А озон қабатымен ұсталмайды, әйнек пен терінің мүйізді қабаты арқылы өтеді. UV-A ағыны (орташа түс) экваторға қарағанда Арктикалық шеңбер деңгейінде екі есе жоғары, сондықтан оның абсолютті мәні жоғары ендіктерде үлкен болады. Жылдың әр мезгілінде UV-A қарқындылығында айтарлықтай ауытқулар байқалмайды. Эпидермис арқылы өту кезінде сіңіру, шағылысу және дисперсия арқылы дермаға тек 20-30% УК-А енеді және оның жалпы энергиясының шамамен 1% тері астындағы тінге жетеді.

UV-B-нің көп бөлігі UV-A үшін "мөлдір" озон қабатымен сіңеді, сондықтан UV-B үлесі жазғы түсте ультракүлгін сәулеленудің барлық энергиясында шамамен 3% құрайды. Ол іс жүзінде әйнектен өтпейді, 70% мүйізді қабатпен шағылысады, эпидермис арқылы өткен кезде 20% әлсірейді - дермиске 10% - дан азы енеді.

Алайда, ұзақ уақыт бойы ультракүлгін сәулеленудің зиянды әсеріндегі УК-В үлесі 80% деп есептелді, өйткені бұл күн сәулесінің эритемасының пайда болуына жауап беретін спектр.

UV-в атмосферадан өткен кезде UV-А-ға қарағанда күшті (толқын ұзындығы аз) екенін ескеру қажет, бұл географиялық ендік (Солтүстік елдерде) және күн уақытының ұлғаюымен осы фракциялар арасындағы арақатынастың өзгеруіне әкеледі.

UV-С (200-280 нм) озон қабатымен сіңеді. Жасанды ультрафиолет көзін қолданған жағдайда ол эпидермиспен кешіктіріліп, дермиске енбейді.

Ультракүлгін сәулелену деңгейіне әсер ететін экологиялық факторлар:

Күннің көкжиектен биіктігі: күн неғұрлым жоғары болса, ультракүлгін сәулелену деңгейі соғұрлым жоғары болады. Осылайша, ультрафиолет сәулесі күн ішінде де, жыл бойына да өзгереді, ал ең жоғары деңгейлер күн Зенитте болған кезде, яғни жаз айларында түске дейін (астрономиялық түске дейін) байқалады.

Географиялық ендік: экваторға неғұрлым жақын болса, ультракүлгін сәулелену деңгейі соғұрлым жоғары болады.

Бұлт жамылғысының жағдайы: бұлтсыз аспанда ультракүлгін сәулелену деңгейі ең жоғары. Бірақ бұлттар болған кезде су молекулалары мен атмосферадағы ең кішкентай бөлшектердің ультрафиолет сәулелерінің таралуына байланысты ультракүлгін сәулелену деңгейі жоғары болуы мүмкін.

Биіктік: айтарлықтай биіктікте атмосфера сирек кездеседі және ультракүлгін сәулелерді оңай өткізеді. Теңіз деңгейінен биіктіктің әр мың метрге артуымен УК-сәулелену деңгейі 10-12% - ға артады.

Атмосфералық озонның жер бетіндегі концентрациясы: озон ультракүлгін сәулелердің бір бөлігін сіңіреді, әйтпесе жер бетіне жетеді. Озон концентрациясының деңгейі жыл бойына, тіпті бір күнде де өзгереді.

Ультракүлгін сәулелердің бетінен шағылысу дәрежесі: ультракүлгін сәулелер бетіне байланысты әр түрлі дәрежеде шағылысады және шашырайды. Мысалы, қар жамылғысы ультракүлгін сәулелердің 80%-на дейін, құрғақ жағажай шамамен 15%, теңіз көбігі шамамен 25% көрсетуі мүмкін.

Бактерицидтік әсер ететін сәулелендіру қондырғылары адамдардың қатысуымен қолдану мүмкіндігімен ерекшеленеді. Ультракүлгін сәулеленудің тікелей әсері организм үшін қауіпті, сондықтан адамдардың қатысуымен ультракүлгін лампалар жабық қорапта жасырылған жабық қондырғыларды ғана қолдануға болады. Олардың әрекет ету принципі қарапайым: бөлмеде айналатын ауа қораптан өтіп, зарарсыздандырылады [3].

Ашық және аралас типтегі қондырғыларды тек қазіргі уақытта адамдар жоқ бөлмелерде және аумақтарда пайдалануға болады. Олардың дизайны ультракүлгін лампалар мен шағылыстырғыштардан тұрады, олар сәулеленуді бөлменің немесе беттің белгілі бір аймағына бағыттайды.

Инновациялық шешімнің маңызды артықшылығы - жылдам орнату және қарапайым пайдалану. Сәулелендіргіштерді бөлме бойынша оңай жылжытуға, оларды оның әртүрлі участкілеріне бағыттауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Барабой В. А. Солнечный луч. М.: Наука, 1976.
2. Орир Д. Популярная физика. М.: Мир, 1989.
3. Резников Л. И. Физическая оптика. М.: Просвещение. 1971.

Исследование процесса удаления вредных веществ в воздухе ультрафиолетовым излучением с длиной волны 240 нм

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, А.Р. Кбитханов

Аннотация. Ультрафиолетовые лучи обладают самой высокой биологической активностью. В природных условиях мощным источником ультрафиолетовых лучей является Солнце. Однако только его длинноволновая часть достигает поверхности Земли. Коротковолновое излучение поглощается атмосферой на высоте 30-50 км от поверхности земли. Воздействие ультрафиолетовых лучей, работающих в некоторых процессах, таких как электросварка вольтовой дуги, Автогенная резка и сварка, производство радиолампов и ртутных выпрямителей, литье и плавка металлов и некоторых минералов, копирование света, обеззараживание воды и т. д. медицинские и технические работники,

обслуживающие ртутно-кварцевые лампы, также подвергаются такому воздействию. Ультрафиолетовые лучи обладают способностью изменять химическую структуру тканей и клеток. На солнечное излучение, достигающее верхней части земной атмосферы, влияет сила излучения Солнца и расстояние от Земли до Солнца. Изменение мощности излучения Солнца значительно меньше колебаний, вызванных ослаблением атмосферы.

Ключевые слова: ультрафиолет, радиолампа, вольт, минерал, радиация.

Investigation of the process of removing harmful substances in the air by ultraviolet radiation with a wavelength of 240 nm.

A.A. Abdykadyrov, S. Marxuly, A.R.Kabitkhanov

Annotation: ultraviolet rays have the highest biological activity. In natural conditions, the Sun is a powerful source of ultraviolet rays. However, only its long-wave part reaches the Earth's surface. Short-wave radiation is absorbed by the atmosphere at an altitude of 30-50 km from the earth's surface. Exposure to ultraviolet rays operating in some processes, such as electric arc welding, autogenous cutting and welding, production of radio tubes and mercury rectifiers, casting and melting of metals and some minerals, copying light, disinfection of water, etc. medical and technical workers servicing mercury-quartz lamps are also exposed to such effects. Ultraviolet rays have the ability to change the chemical structure of tissues and cells. The solar radiation reaching the upper part of the earth's atmosphere is affected by the strength of the Sun's radiation and the distance from the Earth to the Sun. The change in the solar radiation power is significantly less than the fluctuations caused by the weakening of the atmosphere.

Keywords: ultraviolet, radio lamp, volt, mineral, radiation.

КЕРНЕУ ЕСЕЛЕГІШ СҰЛБАЛАРДЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ПРИНЦИПІН ЗЕРТТЕУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, Б.А.Ниетуллаев
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Алматы, Қазақстан, *askar058@mail.ru,

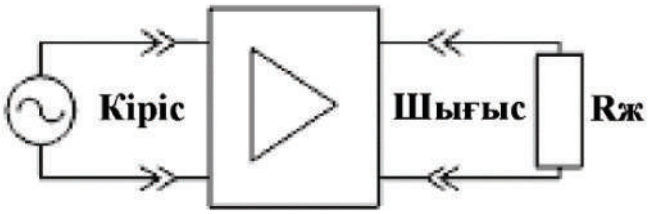
Аңдатпа. Транзисторлық күшейткіштің жұмыс істеу принципі транзистордың кіріс қысқыштарына берілген сигналдың, кернеудің немесе токтың аз ғана өзгерістердің көмегімен оның шығыс қысқыштарындағы сигнал, кернеу немесе токтың әлдеқайда үлкен мәнін алуына негізделген. Эмиттерлік өткелдің кернеуін өзгерту транзистордағы токтарының өзгеруін тудырады. Транзистордың бұл қасиеті электрлік сигналдарды күшейту үшін қолданылады. Кіріс сигналдарының әсерінен коллекторлық токтың өзгеруін айнымалы кернеуге транзистордың коллекторлық тізбегіне жүктеме қосылады. Жүктеме көбінесе резистор немесе тербелмелі контур болып табылады. Сонымен қатар, айнымалы электрлік сигналдарды күшейту кезінде транзистордың транзистордың базасы мен эмиттер арасына орнатылатын ығысу көзі деп аталатын тұрақты кернеу көзін қосу қажет. Қосымша қорек көзін пайдалану аспаптың көлемі мен салмағының артуына, сұлбаның күрделенуіне, аспаптың қымбаттауына әкеліп соқтырады. Осы мәселелерді алдын алу үшін, коллекторлық тізбекке бір ғана қорек көін қосу арқылы шешуге болады.

Негізгі сөздер: биполяр транзистор, интегралдық схема, резистив элемент, конденсатор, тербелмелі контур.

Ортақ эмиттер тізбегі ең жоғары күшейту коэффициентіне ие, сондықтан ол жоғары жиілікті күшейткіштер, GPS, GSM, Wi-Fi жүйелері үшін ең кең таралған шешім болып табылады. Қазіргі уақытта ол дайын интегралдық схемалар (MAXIM, VISHAY, RF Micro Devices) түрінде қолданылады.

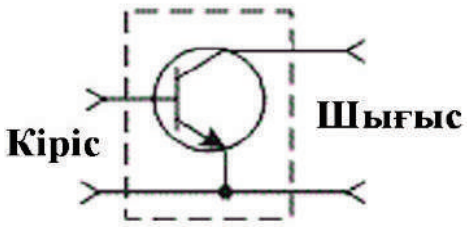
Негізгі күшейткіш элемент – транзистордың тек үш шығысы бар, сондықтан транзистордың шығыстарының бірі сигнал көзін қосу (кіріс шығысы ретінде) және жүктемені қосу (шығыс шығысы ретінде) үшін бір уақытта қолданылуы керек. Ортақ эмиттер тізбегі - бұл транзистордың эмиттері кіріс сигналын қосу үшін де, жүктемені қосу үшін де қолданылатын күшейткіш. [1]

Кез келген күшейткіш (дыбыс күшейткіші, жарық күшейткіші немесе радиожиілік күшейткіші) төртұштықтық тізбек болып табылады, онда екі жұп кіріс және шығыстан тұрады. Күшейткіштің жалпы құрылымдық схемасы келесі кейіпке ие (1-сурет):



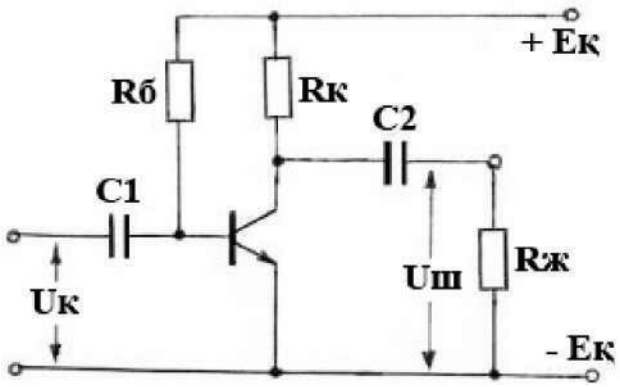
1 - сурет. Күшейткіштің құрылымдық сұлбасы.

Ортақ эмиттерлік транзистордың жалғану сұлбасы 2-суретте келтірілген:



2 - сурет. Ортақ эмиттерлік қосылымды құрылымдық сұлба.

Кіріс кернеуді ортақ эмиттерлік n-p-n (p-n-p транзисторын қолданатын болсақ қорек көзін теріс полярлығын қосамыз) биполяр транзисторлы резистивтік сұлбасы арқылы шығысында күшейтілген шығыс кернеу алу үшін келесі сұлбаны қарастырамыз (3-сурет):



3 - сурет. Күшейткіш сұлба.

Ортақ тармаққа транзистор эмиттер арқылы жалғанғандықтан, сұлба ортақ эмиттерлік деп аталады. База-эмиттер өткелі әрқашан тура бағытта жалғанып, кіріс сигнал әсерінен коллектор-эмиттер кедергісі өзгереді. Коллекторға қосылған $R_К$ транзистордың тұрақты токқа қатысты жүктемесі болып, оның күшейту қасиетін анықтайды.

Конденсатор тұрақты ток көзін өткізбейтіндіктен, C_1 және C_2 конденсаторлары тұрақты ток көзінің $R_Ж$ жүктемесінен ажырату үшін қолданылады, сонымен қатар конденсаторлар күшейткіштің кіріс және шығыс токтарының айнымалы құрамдас бөліктерінің өтуіне кедергі жасамайды.Ортақ база немесе ортақ коллекторлық схемаларға қарағанда ортақ эмиттерлік схема жаппай қолданыста жиі кездеседі [2].

Тұрақты ток көзін қолданғандағы кернеуді күшейту $R_К$, $R_Б$ кедергілері, $E_К$ қорек көзі және транзистордың параметрлерімен анықталады.

Жүктемедегі ток көзі:

$$I_ж = \frac{U_ш}{R_ж} \quad (1)$$

Коллектордағы ток көзі:

$$I_к = \frac{U_ш}{R_к} \quad (2)$$

Шығымыздағы $R_Ж$ кедергіміздің мәні $R_К$ кедергі мәнінен әлдеқайда үлкен болуы тиіс, себебі айнымалы тогымыз $R_К$ тізбегіне өтіп кетпесі үшін. Ток күші кедергіге кері пропорционал болса, $(3…5)R_К \sim R_Ж \rightarrow I_К \sim (3...5)I_Ж$. Ал күшейту коэффициенті $R_К$ реисторының кедергілік мәнімен анықталады.

Күшейткіштің негізгі параметрлері орташа жиілік диапазонында анықталады, бұл диапазонда оқшаулау конденсаторларының C_1 және C_2 кедергілері күшейткіш сатысының кіріс кедергісі $R_{Кір}$ және жүктеме кедергісі $R_Ж$ салыстырғанда төмен. Айнымалы + $E_К$ қорек көзі ортақ сыммен – $E_К$ бірдей потенциалға ие. Бұл кез келген түрдегі қорек көзінің ішкі кедергісі өте төмен болуымен байланысты, сонымен қатар әдетте тізбектерде сыйымдылығы жоғары сүзгілеу конденсаторлары болады [2].

Ток күші арқылы күшейту коэффициенті:

$$К_I = \frac{I_ш}{I_К} = \frac{I_Ж}{I_К}, \quad (3)$$

мұндағы $I_ж = \frac{U_ш}{R_ж}$, ал $I_к = \frac{U_к}{R_к}$

Керекті күшейту коэффициентінің мәніне байланысты, сұлбаларымыздағы транзистордың қосу тәсілдері өзгеруі мүмкін. Кеңінен таралған кереуді күшейту сұлбаларында көбіне ортақ эмиттер құрылымын қолданамыз. Кіріс кернеу база мен эмиттер арасына, ал шығыс кернеуіміз коллектордан эмиттерге қатысты аламыз, бұл сұлба ортақ эмиттер сұлбасына тән қасиет. Ортақ эмиттер құрылымында күшейту коэффициенті кернеуге де, токқа да жоғары келеді. Кірісінде де шығысында да коллектор тізбегі келетін сұлба ортақ коллектор сұлбасы деп аталады. Ортақ коллектор жалғануында күшейту коэффициенті кернеуде $K_U<1$, ал токта жоғары болады. Қолданыста сирек кездесетін, жоғарғы жиілікті схемаларда қолданылатын сұлба түрі – ортақ база. Ортақ базада күшейту коэффициенті ток бойынша $K_I<1$, ал кернеу бойынша жоғары болады.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники: Учебное пособие для вузов.-М.: «Советское радио», 1982.- 480 с.

2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 622 с.

Изучение принципа работы схем усилителей напряжения

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, Б.А.Ниетуллаев

Аннотация. Принцип работы транзисторного усилителя основан на том, что на транзистор поступает значительно большее значение напряжения в выходной цепи при малом изменении напряжения или тока во входной цепи. Изменение напряжения эмиттера вызывает изменение тока в транзисторе. Это свойство транзистора используется для усиления электрических сигналов. Нагрузка на коллекторную цепь транзистора подключена к переменному напряжению, которое изменяет ток коллектора под действием входных сигналов. Нагрузкой обычно является резистор или колебательный контур. Кроме того, при усилении переменных электрических сигналов необходимо подключение источника постоянного напряжения, называемого источником смещения, который устанавливается между базой и эмиттером транзистора. Использование дополнительного блока питания приводит к увеличению габаритов и веса устройства, усложнению схемы, стоимости устройства. Чтобы предотвратить эти проблемы, вы можете решить эту проблему, добавив один источник питания в цепь коллектора.

Ключевые слова: биполярный транзистор, интегральная схема, резисивный элемент, конденсатор, колебательный контур

Researching principle of operation of voltage amplifier circuits

A.A. Abdykadyrov, S. Marxuly, B.A. Nietullaev

Annotation. The principle of operation of a transistor amplifier is based on the transistor consumes a large value of voltage in the output circuit with a small consumption of voltage or current in the input circuit. A change in emitter voltage causes a change in current in the transistor. This property of the transistor used to amplify electrical signals.The load on the collector circuit of the transistor connected to an alternating voltage, which changes the collector current under the influence of input signals. The load is usually a resistor or tank circuit. In addition, when amplifying alternating electrical signals, it is necessary to connect a constant voltage source, called a bias source, which installed between the base and emitter of the transistor. The use of an additional power supply leads to an increase in the dimensions and weight of the device, complication of the circuit, and the cost of the device. To prevent these problems, you can solve this problem by adding one power supply to the collector circuit.

Keywords: bipolar transistor, integrated circuit, resistive element, capacitor, oscillatory circuit.

АТОМ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЕЛІМІЗ ҮШІН ТИІМДІЛІГІ ЗЕРТТЕУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, Ә.С. Оразбеков
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы, orazbekov-03@mail.ru

Аңдатпа. Энергетика бүгінде әлемдік прогрестің маңызды қозғаушы күші болып табылады. Ядролық энергетика XXI ғасырда энергетикалық қажеттіліктерді қанағаттандыруға және адамзаттың орнықты әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз етуге барынша үлес қосуға тиіс. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, Қазақстанда ядролық энергетиканы пайдаланбай жақын және алыс болашақта энергетикалық проблемаларды шешу мүмкін емес. Қазақстан энергетикасының дамуы ерте ме, кеш пе осы жолмен жүретіні анық. Көмірсутекпен салыстырғанда атом энергетикасының үлкен экономикалық тартымдылығы, олардың мол қорына қарамастан уақыт өте келе көмірсутекті энергия көздерінің сарқылуы, сондай-ақ парниктік шығарындыларды шектеуге және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі халықаралық стандарттарды сақтауға байланысты экологиялық компонент өз рөлін атқаруға тиіс. Осы мәселені қарастыру барысында Қазақстан үшін атом электр станциясының тиімділіктері мен кемістіктерін атап өтуге болады.

Негізгі сөздер: ядролық энергетика, уран, экологиялық фактор, Қазатомөнеркәсіп, МАГАТЭ, реактор.

Бұл мақалада біздің еліміз үшін атомдық электр станцияларының пайдасы мен кесірі туралы ақпараттар жиналған. XXI ғасырда энергетика саласы өте жоғары деңгейге дейін жеткен болатын. Қазақстан елі үшін атомдық энергетика пайдасы мен мүмкіндіктері көп. Сонымен қатар, оның экономикаға тигізетін үлесі аз емес. Атом энерго станциясының Қазақстан аумағы үшін негізгі артықшылығы, оның табиғат ресустарына тәуелсіздігі. АЭС-ның су ресурстары жоқ немесе көмір бассейндерінен алыс аумақта орналасқан қалаларды электр энергиясымен қамтамасыз етудегі мүмкіншіліктері көп. Әр заттың пайдасымен қатар зияны және кесірі болады. Атом энергетикасының экологияға әсері, станциялардан бөлінетін радиация мөлшерінің зақымы да бар. «Казатомпром» компаниясының Қазақстанға үлесі. Уран өндіруде Қазатомпром компаниясының жетекші орында орналасуы. МАГАТЭ-нің ядролық отынның халықаралық банкінің Қазақстанда салынуы. Осы мәселелер бойынша эксперттер мен мамандардың пікірлері мен статистикаларын көретін және бақылайтын боламыз.

Көптеген мамандар республикада атом электр станцияларын салу мен пайдаланудың орындылығын мынадай ойлармен негіздейді:

1. Табиғи ресурстардың энергия көзі ретінде сарқылуы мен аяқталуын ескеру қажет. Халықаралық сарапшылардың бағалауы бойынша 2030 жылға қарай адамзаттың энергияны тұтынуы екі есе өседі. Жаһандық энергиямен жабдықтау проблемасын тек атом энергетикасы шеше алады. Ия, энергияның түбегейлі жаңа көздері ойлап табылғанға дейін, қалғандары "бейбіт атомға"лайықты балама бола алмайды. Энергетикалық міндетті шешу үшін 2030 жылға қарай, мысалы, тәулігіне қосымша 100 млн. баррель мұнай өндіру немесе планетада көмір өндіруді төрт есе ұлғайту қажет. Бұл жер қойнауының үдемелі сарқылуын ескере отырып, фантастика саласынан екені түсінікті.

Соңғы жылдары адамзат қарқынды дамып келе жатқан дәстүрлі табиғи қазбаларды пайдалануды жалғастыруда, олар қазіргі уақытта әлемдік энергия қажеттіліктерінің 85% - на дейін қанағаттандырады. 1950 жылдары американдық геофизик Мэрион Кинг Хабберт математикалық модель жасады, оны қолдана отырып, жер қойнауында көмірсутектер қоры қанша жылға жетеді деп болжауға болады. "Хабберт қисығын" есептеу үшін қолданатын ғалымдардың пікірлері тек уақыт аралығында ("орташа арифметикалық" көрсеткіштер: 40 жыл ішінде мұнайдың үздіксіз жеткізілімі, газ - 60-80 жыл, көмір - 200-250 жыл), бірақ бір - біріне сәйкес келеді-көмірсутек отынының "мәңгілік болашағы" жоқ. Бұл ретте қазбалы көмірсутек ресурстарын (мұнай, көмір және табиғи газ) тұтыну қарқыны олардың табиғи қалыптасу процестерінің жылдамдығынан миллион есе асып түсетінін ескеру маңызды [1].

2. Табиғи экологиялық факторды есепке алудың орындылығы. Әрине, ядролық энергетикадан бас тартуға болады. Осылайша, адамдардың сәулелену қаупі мен ядролық

апаттар қаупі толығымен жойылады. Бірақ содан кейін энергияға деген қажеттілікті қанағаттандыру үшін ЖЭС пен ГЭС құрылысын арттыруға тура келеді. Бұл сөзсіз атмосфераның зиянды заттармен ластануына, атмосферада көмірқышқыл газының көп мөлшерде жиналуына, Жер климатының өзгеруіне және бүкіл планетада жылу балансының бұзылуына әкеледі.

Зерттеулермен әлемде әртүрлі үлгідегі дәстүрлі энергия қондырғыларында жыл сайын атмосфераға зиянды шығарындылардың 40% - на дейін беретін 3 млрд.т астам мұнай мен мұнай өнімдері жағылатыны анықталды. Бұл ретте 45-50 млрд. тонна ауа жұмсалады. Оның орнына Жер атмосферасына 150 млн.т күл, 100 млн. т күкірт диоксиді, 60 млн. т азот оксиді, 300 млн. т көміртегі оксиді, көмірқышқыл газы және жер бетінен келетін ұзын толқынды сәулеленуді сіңіретін басқа да көптеген заттар шығарылады. Бұл қоспалардың атмосферада ұзақ мерзімді табылуы жалпы алғанда, Қазақстандағы климаттың жаһандық өзгеруіне айтарлықтай әсер етеді.

3. ҚР-да АЭС салу жөніндегі жобаны іске асырудың тағы бір негізі уран, сирек металдар, атом электр станциялары үшін ядролық отын, арнайы жабдық, технологиялар мен қосарлы мақсаттағы материалдар импорты-экспорты жөніндегі ұлттық оператор болып табылатын "Қазатомөнеркәсіп" компаниясының қызметі болып табылады. ҰАК әлемнің жетекші уран өндіруші компанияларының қатарына кіреді, бұл келесіде көрініс табады:

а) қазір компания максималды артық құны бар экспорттық өнімді шығаруға бағытталған, онда зияткерлік меншік ең көп үлеске ие болады. Компания еліміздің зияткерлік әлеуетін табысты іске асырудың ең танымал үлгісі болып табылады;

ә)" Қазатомөнеркәсіп " - бұл АЭС пайдаланылатын әлемнің барлық өңірлерінде: Еуропа, Азия, АҚШ елдерінде бар табиғи уранды жеткізуші. Компания жаңа нарықтарға шығып, ол үшін жаңа тұтынушылармен ірі келісімшарттар жасайды. Бұдан басқа, атом холдингі Сәулеленген отынды қайта өңдеуден және радиоактивті қалдықтарды орналастырудан басқа, ядролық-отын циклінің барлық сатыларына қатысатын трансұлттық тігінен интеграцияланған компанияны құру жөніндегі стратегияны табысты іске асыруда;

б) "Қазатомөнеркәсіптің" мүдделері Қазақстан Республикасында сирек кездесетін және сирек жер металдар негізінде ғылымды қажетсінетін өндірістер құру, тантал және бериллий өнімдерінің желісін кеңейту сияқты перспективалы бағыттарда жатыр;

в) компанияның жоспарында - уран өнеркәсібі үшін маңызды реагент ретінде ион алмастырғыш шайырлар мен сутегі пероксидінің өз өндірісін жолға қою идеясы. Ол үшін Қазатомөнеркәсіп Павлодар мен Ақтаудағы химиялық кластерлерге кіреді. Сондай-ақ, компанияда нанокатализаторларды пайдалана отырып, күкірт қышқылын өндіру бойынша инновациялық жергілікті қондырғылар әзірленуде. Мұндай шағын зауыттар тікелей кеніштерде күкірт қышқылын алуға мүмкіндік береді [2].

Тағы бір бастама - ҚР аумағында ядролық отынның халықаралық банкін орналастыру маңызды болып табылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда осындай банкті орналастыру бойынша МАГАТЭ-мен жұмыс практикалық кезеңге шықты. Ядролық отын банкі – бұл ядролық отын дайындауға және МАГАТЭ бақылауындағы реакторларға отынның тұрақты жеткізілуін қамтамасыз етуге арналған байытылған уранның буферлік қоры.

Республикадағы атом энергетикасын дамытуға қарсыластардың негізгі дәлелдері

1. Болашақ атом станциясының орналасу орнының перспективасыздығы - Ақтауда, 1970-ші жылдардың соңында КСРО Орта машина жасау министрлігі салған Маңғыстау атом энергокомбинатының (МАЭК) базасында "әскери-өнеркәсіптік кешеннің қажеттіліктері үшін қару-жарақ плутонийін өндіру мақсатында". Маңғыстау өңірі географиялық тұйық болып саналады, егер онда атом электр станциясын салса, өндірілетін электр энергиясын ішкі нарыққа жеткізуге немесе экспортқа сатуға болмайды. Сонымен қатар, Маңғыстауда ешқашан электр қуатының көп мөлшеріне қажеттілік болған емес және жақын арада болмайды. Соңғы шара ретінде оны газ құбыр станцияларында өндіруге болады, өйткені бұл аймақ республиканың мұнай-газ орталығы болып саналады және Қазақстан Қосылған Киото хаттамасына сәйкес мұнай-газ өндіруші компаниялар барлық өндірілетін газды кәдеге

жаратуға міндетті. Қазіргі уақытта тұрғындар үшін жылу өндіруді газбен жұмыс істейтін ЖЭО жүзеге асырады, ол жеткілікті.

2. Атом энергетикасы дамуын жақтаушылардың пікірінше бұл сала арзан емес. Реакторды салуға жұмсалатын күрделі шығындар өте жоғары, ал жаңа реакторлар үшін бюджеттің асып кетуі де ықтимал. Ядролық индустрия жаңа буын реакторлары бар станциялардың белгіленген қуатының бір киловаттының құнын 1500-2000 долларға бағалайды, бірақ бұл тек қаланған бағалар. Constellation Energy және NRG Energy компанияларының жобалары жобаның нақты құны осы сомадан екі есе асып түсетінін көрсетті. 2007 жылғы қазанда жарияланған Moody's Investors Service компаниясының есептеулері АҚШ-тағы жаңа реакторлардың құны белгіленген қуаттың киловаты үшін 5000-6000 долларды құрайтынын көрсетті. Осылайша, АҚШ Конгресінің зерттеу қызметі мынаны көрсетеді: реакторларды салу бағасы белгіленген қуаттың киловаттына 3000 доллардан асты, ал атом индустриясының оны азайтуға болатындығы туралы тұжырымдары (бірнеше бірдей АЭС салу арқылы) ақталмады [3].

3. Атом электр станцияларын бөлшектеудің жоғары құны. Белгілі болғандай, АЭС қызметінің нормативтік мерзімі 40 жылдан аспайды. Содан кейін ыдырау кезеңі тағы 15 жыл. Батыс мамандарының қорытындысы бойынша, АЭС бөлшектеу құны оны салу құнына тең - бұл ядролық энергетиканың парадокстарының бірі. Осылайша, Фукусимаға АЭС жабу үшін 10 млрд.доллар және 15 жыл уақыт қажет (бұл туралы МАГАТЭ мәлімдеді). Жапон Фукусимасындағы Атом апатына байланысты, АЭС салудың Елеулі мерзімдері бар (Ақтауда АЭС салу 15 және одан да көп жыл ішінде жүзеге асырылатын болады, бұл ретте орасан зор ресурстарды жейді), атом станцияларын бөлшектеудің жоғары құны әлемдік атом генерациялайтын қуаттардың жақындап келе жатқан құлдырауы болжанып отыр. Қазіргі уақытта планетада 455-тен астам белсенді атом реакторлары бар. 119 реактор тоқтатылып, орташа есеппен 22 жыл жұмыс істеді. Реакторлардың қызмет ету мерзімі 40 жылға дейін ұлғайса да, олардың 93-і 2008-2015 жылдар аралығында тоқтатылады. 2016 жылдан бастап 2025 жылға дейінгі кезеңде тағы 192-сі пайдаланудан шығарылады, қалған 154-і 2025 жылдан кейін тоқтатылады, бүгінде әлемде барлығы 36 атом реакторының құрылысы жалғасуда, оның 31-і Шығыс Еуропа мен Азияда орналасқан.

4. Уран кен орындарын жерасты ұңғымалық шаймалау әдісімен игеру дәстүрлі тау-кен тәсілімен кен орындарын игеруге қарағанда жер бетіне айтарлықтай аз теріс әсер етеді. Алайда, ұңғымаларды және құбырларды пайдалану кезінде технологиялық ерітінділердің топырақ бетіне төгілуі мүмкін, бұл жекелеген радионуклидтер бойынша фондық құрамды 4-5 есе арттыруға әкеледі. Көрсетілген ластанудың алдын алу үшін кен орындарын игеру жобалары пайдалану ұңғымаларының ұзындығы бойынша топырақтың беткі қабатын 50 см тереңдікке дейін, ені 4-5 м алып тастауды қарастырады.учаскедегі жұмыс аяқталғаннан кейін, құбырлардың тарату желісін алып тастап, Ұңғымаларды жойғаннан кейін топырақтың құнарлы қабаты бұрынғы орнына оралады. Өндірістің одан әрі қолдануға жарамсыз материалдары мен қалдықтары арнайы көмгіштерде көміледі [4].

Бұл мақалада Атом электр станициясының Қазақстан еліне тигізетін пайдасы мен зияны туралы айтып кеттім. Жылу электр станциялары қолданатын көмірден қарағанда, АЭС – да қолданылатын уранның энергетикалық құндылығы жоғары болып табылады. Электірмен қамтамасыз ету қиын аймақтарды осы электр станциялары электрмен жабдықтауға мүмкіндік береді. Сол себептен елімізде АЭС салу қажеттілік болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Аргынов Б. Соответствовать духу и потребностям времени // «Казахстанская правда», 16 ноября 2011 г., С. 5.

2. Инновационное развитие экономики: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями // Под ред. Б.З. Мильнера. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 624 с.

3. Алтаев Ш. А., Чернецов Г.Е., Орынгожин Е.С. Технология разработки гидрогенных урановых месторождений Казахстана. - Алматы: FORTRESS, 2003. – 295 с.

4. Кумеков С., Алинов М. Атомная энергетика Казахстана в контексте новой энергоэкологической стратегии // Экономист. - 2012. - №2. - С. 72 - 75.

Исследование эффективности и недостатков атомной электростанции для страны

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, А.С.Оразбеков

Аннотация. Энергетика сегодня является важнейшей движущей силой мирового прогресса. Ядерная энергетика должна внести максимальный вклад в удовлетворение энергетических потребностей и обеспечение устойчивого социально-экономического развития человечества в XXI веке. Мировой опыт показывает, что без использования ядерной энергетики в Казахстане невозможно решение энергетических проблем в ближайшем и отдаленном будущем.

Очевидно, что развитие энергетики Казахстана рано или поздно пойдет по этому пути. Свою роль должна сыграть экологическая составляющая, связанная с большой экономической привлекательностью атомной энергетики по сравнению с углеводородами, истощением углеводородных источников энергии с течением времени, несмотря на их огромные запасы, а также ограничением парниковых выбросов и соблюдением международных стандартов по охране окружающей среды. В ходе рассмотрения данного вопроса можно отметить преимущества и недостатки атомной электростанции для Казахстана.

Ключевые слова: ядерная энергетика, уран, экологический фактор, Казатомпром, МАГАТЭ, реактор.

Investigation of the efficiency and disadvantages of a nuclear power plant for the country

A.A. Abdykadyrov, S. Marxuly, A. Orazbekov

Annotation. Energy today is the most important driving force of world progress. Nuclear energy should make the maximum contribution to meeting energy needs and ensuring sustainable socio-economic development of mankind in the XXI century. World experience shows that without the use of nuclear energy in Kazakhstan, it is impossible to solve energy problems in the near and distant future. It is obvious that the development of Kazakhstan's energy sector will sooner or later follow this path. The role should be played by the environmental component associated with the great economic attractiveness of nuclear energy compared to hydrocarbons, the depletion of hydrocarbon energy sources over time, despite their huge reserves, as well as the limitation of greenhouse emissions and compliance with international environmental standards. During the consideration of this issue, it is possible to note the advantages and disadvantages of a nuclear power plant for Kazakhstan.

Keywords: nuclear power, uranium, environmental factor, Kazatomprom, IAEA, reactor.

КҮН ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЕЛІМІЗ ҮШІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, М.Б. Турсунова
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы, askar058@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада күн энергиясының еліміз үшін экономикалық тиімділігін зерттеу тақырыбы қозғалады. Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану нәтижесі болашақта экожүйені дамытуға,қоршаған ортаға жүктемені азайтып,ауасы ластанған экологиялық аймақтардың жағдайын жақсартуға және бөлінген қаражатты үнемдеп,экономиканы дамытуға зор септігін тигізеді. Күн энергиясының дәстүрлі органикалық және ядролық отынның алдында талассыз артықшылығы бар. Бұл биологиялық қауіптілікпен байланысы жоқ, энергияның ең таза сарқылмайтын түрі. Күн энергиясын үлкен масштабта пайдалану біздің планетамызда қалыптасқан эволюциялық энергетикалық балансты бұзбайды. Күн энергиясының артықшылықтары мен кемшіліктері де айтылып өтіледі. Күн энергиясының пайдалану жолдарын басқа елдермен салыстырып,талдау жасылынады. Сонымен қатар,мақалада Қазақстанда күн энергиясын пайдаланудағы кедергілерді талдап,шешу жолдары қарастырылады. Қазақстанның қазіргі энергия көзін алумен, болашақтағы күн энергиясы арқылы баламалы энергия көзін алуды салыстырып экономикаға тигізер үлесін нақты көрсету.

Негізгі сөздер: Күн энергиясы, баламалы энергиясы, күн батареясы, коллектор, панель, климат

Күн энергетикасы дегеніміз – күн энергиясын әр түрлі амалдар арқылы пайдалану.

Күн энергиясын пайдалану — энергетикалық мәселелерді шешудің ең қарапайым және арзан жолы.

АҚШ-та үйді жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін елде өндірілген энергияның шамамен 25%-ы жұмсалатыны есептелген. Осы мақсатқа қажет жылудың көп үлесін Күн сәулесінің энергиясын пайдалану арқылы алуға болады. Жер бетіне түсетін тікелей Күн радиациясы жоғары болған сайын, мұндай мүмкіндік те үлкен.Күн энергиясын төменгі температуралы үдеріс жылуға айналдырып, бөлмені жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету салыстырмалы түрде қарапайым техникалық құралдармен іске асырылады. Оңтүстікте климаты жайлы зоналарда жеке тұтынушылар Күн жылуын өз қажеттілігіне осылай пайдалана алады. Батыс Еуропа елдерінде күн энергиясы арқылы ұшақтар мен автокөліктер қуат алады. Күн энергиясын пайдалансақ,электр қуатына ақы төлеуді де азайтар едік.Сонымен қатар,электр энергиясының қымбатауынан сақтар еді. Күн батарея,панельдері 25 жылға кепілдік береді және 40 немесе одан да көп жұмыс жасайды.

Күн энергиясын пайдаланудың өзіндік артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар. Соларға тоқталайық.

Артықшылықтары:

1) Күн энергиясы бәріне бірдей қолжетімді;
2) ол сарқылмайды;
3) қоршаған ортаға қауіпсіз;

Кемшіліктері:

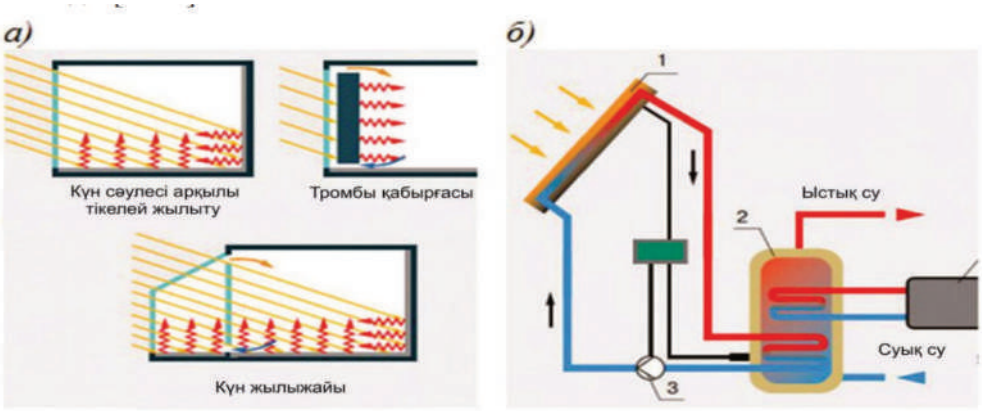
1) ауа райы мен тәуліктің уақытына тәуелді;
2) Күн энергиясын алу үшін қолданылатын құрылғылардың қымбаттылығы;
3) оны шағылдыратын бетті периодты түрде тазалап отыру қажет;
4) электр станциясының жанында атмосфера ысып кетеді;

энергияны аккумуляциялау қажет [1].

Қытай, рейтинг бойынша, 2016 жылғы күннен алынатын электр қуатын өндіруші елдердің көшін бастап тұр. Бұл туралы reuters.com хабарлайды. Қытай Халық Республикасының (ҚХР) Ұлттық энергетика басқармасының мәлімдеуінше, 2016 жылы жергілікті электр қуатын өндіретін станциялар 66,2 терраватт/сағат көлемінде электроқуат (күш) өндірген. Бұл Қытайдағы алдыңғы жылдардағы көрсеткішке қарағанда әлдеқайда көп. Жалпы қуаты бір жыл көлемінде 33,5-тен 77,42 гигаватқа дейін өскен.

Дегенмен, Қытай күннен алынатын электр қуатын пайдалану жағынан жан басына шаққанда алғашқы ондыққа да кірмейді екен. Бұл дегеніңіз, өндіруден көш бастап

тұрғанымен, оны өздері күнделікті қолданыста пайдаланбайды деген сөз. Ол жағынан Германия көш бастап тұр (491 ватт/адам), екінші орында Италия (308 ватт/адам) және үшінші орында Бельгия (287 ватт/адам) [2].



1 - сурет. Күн сәулесімен жылыту жүйелері: а) пассивті жүйелер; б) белсенді жүйе;
1- күн коллекторы; 2 – аккумулатор; 3 – насос; 4 – электрлі жылытқыш

Осы көрсетілген жолмен күн батареясынан энергия көзі бізге жетеді.

Оны тікелей немесе жанама түрде Күн құбылыстары себеп болатын фотосинтез өнімдері, су айналымы, ауа массасының қозғалысы және басқа үдерістер арқылы қолдануға болады.Күн энергиясын пайдалану - энергетикалық мәселелерді шешудің ең қарапайым және арзан жолы.Күн энергиясын төменгі температуралы үдеріс жылуға айналдырып, бөлмені жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету салыстырмалы түрде қарапайым техникалық құралдармен іске асырылады.



2 – сурет. Күн батареясы

Қазақстан нарығында күн сәулесі энергетикасы үшін техниканың импорттық үлгілері қойылды. Бұл бағаға әсер етті. Мысалы, жарықтандырудың (күн батареясы бар көше шамдары) фотоэлектр жүйелерінің бағасы 200-250 мың теңге құрады. Зарядтаудың көшпелі станциялары: 170-200 мың теңге. Энергиямен жабдықтаудың автономиялық жүйелері: 830 мыңнан 21,6 млн. теңгеге дейін. Электр қазандықтары: 48-ден 95 мың теңгеге дейін. Бағалардың мұндай деңгейінде күн сәулесі энергетикасы қоғамның тек бай бөлігіне ғана қолжетімді емес, осының бәрі керісінше болуы керек, күн сәулесі энергетикасы бірінші кезекте қоғамның бай емес жігінің игілігі болуы тиіс.Бұл келесіден туындаған, жабдықтың көптеген басым үлгілерінің қуаттылығы аз. Мысалы, фотоэлектр түрлендіргіштегі энергиямен жабдықтаудың автономдық жүйелері 0,3-3 кВт диапазонда кей кезде 5-8 кВт-қа дейін

қуаттылығы бар.Қуаттылығы 10 кВт дейінгі жабдық шағын қалалар мен ауылдық жерлерде көбіне жеке меншік үй иелерімен, сондай-ақ, ең шағын бизнесі бар жеке кәсіпкерлермен пайдаланылуы мүмкін. Бірақ олар үшін күн энергетикасының жабдығы бағасы бойынша қолжетімді емес.

- Осыдан он жыл бұрын Қытайдан екі мың юаньға (қазіргі есеппен, 49 мың теңге немесе 310 АҚШ доллары – ред.) алып келгенмін. 40 ваттық, ең шағыны, бір семьяға ғана арналған. Басында телевизорын көріп, радиосын тыңдайтын едік. Қазір олардың бәрі істен шығып қалды. Тек ана күн сәулесінен энергия жинайтын негізгі бөлшегі ғана тұр. Оны аккумуляторға қосып қойғанмын. Аккумуляторды күндіз сонымен зарядтап аламын да кешке светке пайдаланамын, – дейді Кеген ауылы маңындағы қыстақта мал бағатын Жаңалық Дәулетқанұлы [3].

Біз күн энергиясын мүлдем қолданбай отырмыз деп есептемеймін. Бүгінде Қарағанды облысында жаңартылатын және баламалы энергетиканың сегіз қондырғысы жұмыс істейді. Бес күн электр станциясы салынды: бір-біреуден Саран, Жезқазған қалалары мен Ақтоғай ауданында, екеуі Шет ауданында. Абай және Бұқар Жырау аудандарында құс фабрикасы мен мал шаруашылығы кешені қалдықтардан энергия өндіруге арналған биогаз қондырғыларын іске қосты. Ынтымақ су қоймасында қуаты 0,6 МВт шағын КЭС жұмыс істейді [4].

Күн энергиясы бізде көбінесе Қазақстанның шалғай аймақтарында қолданылады. Біздің күн энергиясының кеңінен пайдаланбауымыздың себебі,мамандардың жетіспеуі және керек құралдардың қымбат болуы. Егерде күн энергиясын қолдануды қолға алсақ қаражатты әлдеқайда үнемдейтініміз анық. Бұл іс жүзінде таусылмайтын энергия көзі.

Қорытындылайтын болсақ, күн энергиясы қоршаған ортаға зиянын тигізбейді, құралдарды өз елімізде тиімді бағамен шығарсақ және осы бағытқа көп көңіл бөліп,адам санын көбейтсек экономикалық пайдасы зор болары сөзсіз. Яғни, күн энергиясының қолданылмауының бірден бір себебі керекті құралдардардың қол жетімсіздігі,нақтырақ айтқанда,қымбатшылдығы.

Күн батареясы өзімізде өндірілгенімен, материалдардарды шетелден экспорттаймыз. Оның шешудің амалы, керекті материалдарды өз елімізде өндіру керек. Менің ойымша осылай мәселенің шешімін таба аламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года № 165-IV «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

2. Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019. Указ Президента Республики Казахстан.

3. https://qazaqtimes.com/article/4397.

4. https://kzref.org/azastanda-kn-energetikasin-oldanu-joldari.html.

Исследование экономической эффективности солнечной энергетики для страны

А.А. Абдыкадыров, С. Марксұлы, М.Б. Турсунова

Аннотация. Статья посвящена исследованию экономической эффективности солнечной энергетики для нашей страны. Результаты использования возобновляемых источников энергии будут в значительной степени способствовать развитию экосистем в будущем, снижению нагрузки на окружающую среду, улучшению состояния загрязненных экологических зон и экономии денежных средств а так же развитию экономики. Солнечная энергия имеет неоспоримое преимущество перед традиционным органическим и ядерным топливом. Это чистейшая неиссякаемая форма энергии, не связанная с биологической опасностью. Масштабное использование солнечной энергии не нарушает эволюционного энергетического баланса нашей планеты. Также упоминаются преимущества и недостатки солнечной энергетики. Способы использования солнечных энергии сравнивают с другими странами и анализируются. Кроме того, в статье анализируются и устраняются препятствия для использования солнечной энергии в Казахстане. Наглядная демонстрация вклада Казахстана в экономику путем сравнения существующих источников энергии с альтернативными источниками энергии в будущем.

Ключевые слова: Солнечная энергетика, альтернативная энергетика, солнечный элемент, коллектор, панель, климат.

Study of the economic efficiency of solar energy for the country

A.A. Abdykadyrov, S. Marxuly, M.B. Tursunova

Annotation. The article is dedicated to the study of the economic efficiency of solar energy for our country. The results of the use of renewable energy sources will significantly contribute to the development of ecosystems in the future, reducing the load on the environment, improving the state of the economy and the pollution of the environment. Solar energy has an indisputable advantage over traditional organic and nuclear fuel. It is a pure inexhaustible form of energy that is not associated with biological hazards. The large-scale use of solar energy does not disrupt the evolutionary energy balance of our planet. Also mentioned are the advantages and disadvantages of solar energy. Comparison and analysis of ways of using solar energy with other countries will be green. In addition, the article analyzes and eliminates obstacles to the use of solar energy in Kazakhstan. A visual demonstration of Kazakhstan's contribution to the economy by comparing existing energy sources with alternative energy sources in the future.

Keywords: Solar energy, alternative energy, solar element, collector, panel, climate.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MASSIVE MIMO В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

T. A. Amandykov[1], Yerlan Tashtay[2]
1Satbayev University, Kazakhstan, Almaty, tamandykov@gmail.com

Аннотация: Данная статья посвящена обзору современной технологии Massive MIMO, которая является ключом к развертыванию сетей пятого поколения мобильной связи, и применение данной технологии. Актуальность темы заключается в том, на данный момент в Казахстане началась практическая реализация технологии MIMO. Автором в статье освещены базовые тезисы о технологии 5G, MIMO, Massive MIMO. Раскрыты концепции пространственного мультиплексирования, пространственного разнесения и трехмерного формирования луча. Показаны преимущества технологии Massive MIMO. Данная статья будет интересна специалистом в области телекоммуникаций, а также поможет в изучении 5G

Ключевые слова: 5G, MIMO, пропускная способность, спектральная эффективность, пространственного разнесение, пространственное мультиплексирование, формирования луча.

1. Введение

В современном мире, с развитием технологий и интеграцией этих технологий в повседневную жизнь людей, возрастает потребность в повышении скорости передачи данных, особенно в корпоративной сфере. Идет постоянное развитие систем беспроводной связи, на данный момент идет динамичное развитие сетей пятого поколения мобильной связи. Актуальной проблемой являются постоянно растущие требования к увеличению пропускной способности и спектральной эффективности сети. Наиболее эффективным решением является использование нескольких передающих и нескольких приемных антенн с низкой корреляцией. Эта технология, в которой используются системы с несколькими антеннами, называется MIMO.

2. Технология 5G

Технология 5G это последнее на данный момент поколение мобильных сетей. Преимущества 5G заключается в том, что стало возможным сверхбыстрая и стабильная загрузка контента на ходу, а также улучшение производительности при отсутствии задержек. Не мало важным аспектом является содействие в росте и развитие Интернета вещей (IoT). Именно с появлением 5G стало возможным полное раскрытие потенциала данной технологии, так как интеллектуальные устройства будут подключаться и обмениваться данными на ультравысоких скоростях. 5G является ключом цифрового будущего.

За гонкой за 5G стоят две основные тенденции: взрывной рост спроса на беспроводную широкополосную связь, способную передавать видео и другие услуги с богатым количеством контента, и Интернет вещей (IoT), в котором большое количество интеллектуальных устройств общаются через Интернет. Для достижения этих целей 5G обеспечит максимально возможную скорость широкополосного доступа, максимально низкую задержку и сверхнадежное подключение к Интернету.

Сети и устройства 5G будут сильно отличаться архитектурой сети, технологиями радиодоступа, алгоритмами физического уровня от предыдущих поколений. К примеру, плотные сети малых сот дополнят макробазовые станции, работающие на технологиях миллиметрового диапазона и использующие массивные антенные решетки MIMO, компоненты обработки в сетевом оборудовании и пользовательских устройствах станут более интегрированными и адаптивными. Для того чтобы улучшить спектральную эффективность и скорость передачи данных, будет отличаться физический уровень 5G от 4G LTE. Одной из отличительных особенностей является значительный скачок количества активных антенн и антенных решеток, а также связанные с этим вопросы формирования диаграммы направленности и обработки радиочастотных сигналов миллиметрового диапазона.

Необходимо разработать новые схемы модуляции и кодирования, конструкции мощных и малошумящих усилителей, а также модели каналов.

3. Технология Massive MIMO

MIMO (множественный вход, несколько выходов) — это технология радиоантенн, которая развертывает несколько антенн как на передатчике (Рис.1), так и на приемнике для повышения качества, пропускной способности и скорости передачи данных радиоканала [1]. MIMO использует методы, известные как пространственное разнесение и пространственное мультиплексирование, для передачи независимых и отдельно закодированных сигналов данных.

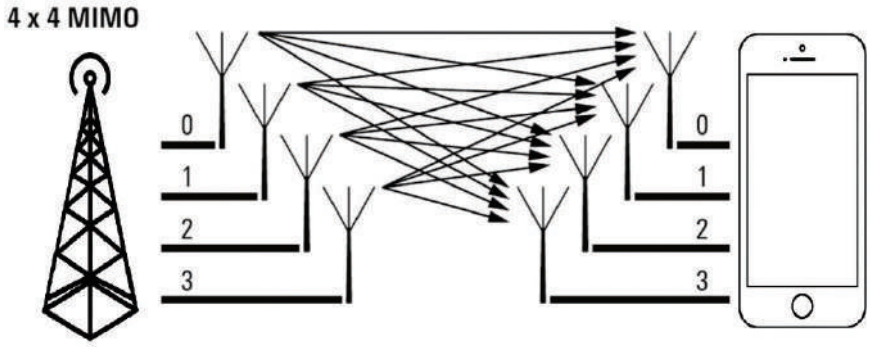


Рисунок 1 – Принцип работы технологии MIMO

Massive MIMO, который является улучшением технологии MIMO, переходит за грань устаревших систем за счет добавления гораздо большего количества антенн как на передающей стороне, так и приемной стороне. С помощью Massive MIMO возможно управлять огромным количеством антенн, для того чтобы собрать энергию в узкий пучок и сфокусировать излучаемые радиосигналы на определенном пользователе. что приводит к резкому повышению пропускной способности и спектральной эффективности [2]. Для работоспособности технологии MIMO необходимо значительное увеличение количества антенн со стороны сети, со стороны интеллектуальных устройств в свою очередь необходимо разработка более сложных технических решений. Данные разработки нацелены на увеличение производительности, для дееспособности и поддержки 5G.

Massive MIMO основан на трех ключевых концепциях. Это пространственное разнесение, пространственное мультиплексирование и формирование луча (beamforming) [3]. Massive MIMO основан на том факте, что радиосигнал между передатчиком и приемником фильтруется окружающей средой, а отражения от зданий и других препятствий приводят к множественным путям прохождения сигнала.

Различные отраженные сигналы будут поступать на приемную антенну с различными временными задержками, уровнями затухания и направлениями движения. Когда развернуто несколько приемных антенн, каждая антенна принимает немного отличающуюся версию сигнала, которую можно математически комбинировать для улучшения качества передаваемого сигнала.

Этот метод известен как пространственное разнесение, поскольку антенны приемника пространственно отделены друг от друга. Пространственное разнесение также достигается за счет передачи радиосигнала через несколько антенн, при этом каждая антенна в некоторых случаях отправляет модифицированные версии сигнала.

В то время как пространственное разнесение увеличивает надежность радиолинии, пространственное мультиплексирование увеличивает пропускную способность радиолинии за счет использования нескольких путей перехода в качестве дополнительных каналов для переноса данных. Пространственное мультиплексирование позволяет отправлять несколько уникальных потоков данных между передатчиком и приемником (Рис. 2), значительно

увеличивая пропускную способность, а также обеспечивая поддержку нескольких пользователей сети одним передатчиком.

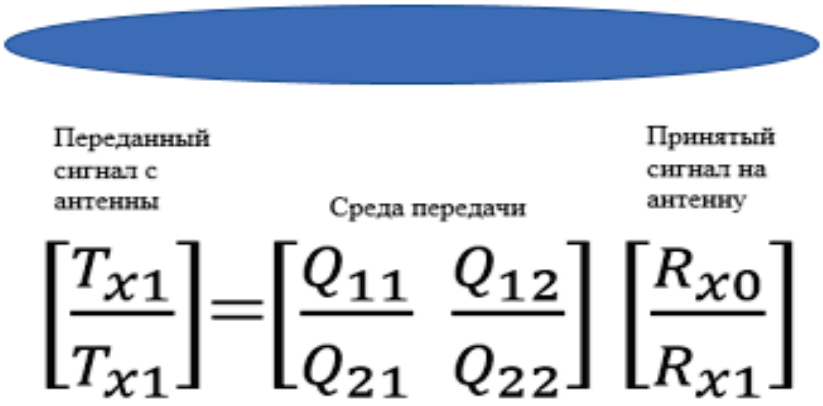


Рисунок 2 – Математическая модель пространственного мультиплексирования

Формирование луча (beamforming) использует передовые антенные технологии для фокусировки беспроводного сигнала в определенном направлении, а не для широковещательной передачи на большую территорию, принцип работы показан на рисунке 3.

Формирование луча — еще один ключевой метод беспроводной связи, который работает в унисон с Massive MIMO для увеличения пропускной способности и пропускной способности сети.

Beamforming использует передовые антенные технологии для фокусировки беспроводного сигнала в определенном направлении, а не для трансляции на большую территорию. Этот метод уменьшает интерференцию между лучами, направленными в разные стороны, что позволяет развертывать большие антенные решетки [4].

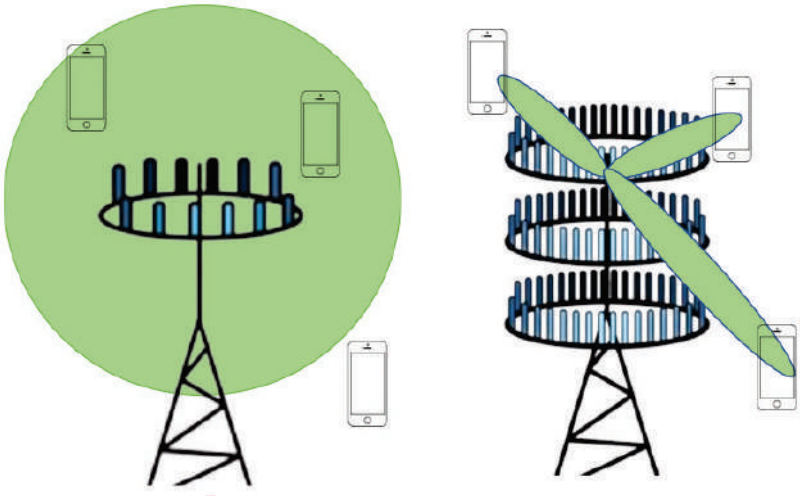


Рисунок 3 - Сравнение решений антенн для сетей 4G с Massive MIMO в сетях 5G

Большое количество антенн в системе Massive MIMO обеспечивает трехмерное формирование луча, которое создает как горизонтальные, так и вертикальные лучи для пользователей, увеличивая скорость передачи данных и пропускную способность для всех пользователей, что особенно полезно в городских районах с высотными зданиями.

4. Достоинства Massive MIMO

Именно благодаря технологии Massive MIMO стало возможным достичь высоких скоростей передачи данных, также данная технология сулит поднятие 5G на новые ступени и

полное раскрытие потенциала. Основными достоинствами Massive MIMO является: улучшенное покрытие и увлечение зоны покрытия, увеличение пропускной способности и поддержка миллиметровых волн

Увеличенная пропускная способность. Пропускная способность — это наибольшая скоростью передачи информации, при которой обеспечивается наименьшая вероятность ошибки. Massive MIMO содействует росту пропускной способности за счет возможности работы 5G в более высокой полосе частот ниже 6 ГГц, к примеру работа на частоте 3,5 ГГц [2].

Расширенное и улучшенное покрытие. Технология Massive MIMO обеспечивает более стабильную работу сети даже на границе соты, поэтому пользователи могут рассчитывать на высокий уровень соединения и высокую скорость передачи данных практически в любом месте. Также, трехмерное формирование луча способно произвести динамическое покрытие, необходимое для движущихся пользователей, к примеру, движущие в транспортном средстве или с подключенными интеллектуальными устройствами, и адаптирует покрытие к местоположению абонента даже в районах с относительно плохим покрытием сети.

Поддерживается миллиметровыми волнами: при использовании частот миллиметровых волн, выше 24 ГГц, мощность сигнала быстро падает из-за потерь на пути. В результате передача миллиметровых волн позволяет использовать массив MIMO для повышения мощности сигнала. Потребность в массовом MIMO более очевидна в системах 5G, где были введены новые частоты миллиметрового диапазона (до 52 ГГц).

Комфорт клиента. В результате данные достоинства улучшают общее взаимодействие с клиента в получение услуг интернета — пользователи способны передавать большое количество данных или загружать фильмы или использовать приложения, требующие больших объемов данных, где бы они ни находились.

5. 5G в Казахстане

На данный момент в нашей стране происходит активное развертывание сети пятого поколения. К концу текущего года планируется запустить в городах республиканского значения: Шымкент, Алматы и Нур-Султан. Подготовительные работы по модернизации технического оборудования для соответствия стандартов 5G началась в 2018 году, в столице была запущена технология MIMO 4x4, следующим шагом будет начало использования Massive MIMO. Первая точка в нашей стране с сетью 5G расположена в городе Алматы, сотовый оператор Tele2 частично покрыл территорию района алматинского Арбата. Нет сомнений, что количество зон 5G в нашей стране со временем будет увеличиваться. Также уже сейчас сетью 5G полностью покрыт исторический центр Туркестана. К 2022–2023 планируется активация 5G в областных центрах.

6. Заключение

По мере развертывания сетей 5G использование Massive MIMO будет расширяться, и по мере развития технологии станут возможными все более крупные антенные решетки. Миллиметровые волны является ключом к производительности и пропускной способности 5G, и огромное количество антенн в Massive MIMO, которые могут работать на этих частотах, скоро станут массовыми. Коммерческие системы Massive MIMO с 64 или более решетками скоро станут массовыми как на частотах ниже 6 ГГц, так и на частотах миллиметрового диапазона.

Этим развертываниям будет способствовать параллельное развитие усовершенствованных антенных систем (AAS), которые объединяют антенные решетки с соответствующим оборудованием и программным обеспечением для радиочастотной передачи, а также возможности обработки сигналов, необходимые для формирования луча и MIMO. Поскольку миллиметровые волны вынуждено уменьшают размер антенн, а также электронных компонентов, эти AAS будут становиться меньше, играя ключевую роль в уплотнении сети и развертываясь для обеспечения покрытия 5G в помещениях.

Технология MIMO уже не первой год используется в беспроводной связи. В разработке и развертывание сетей пятого поколения возникло множество нюансов и технических проблем с реализацией, с которыми успешно справилась технология Massive MIMO. Как уже

упоминалось, именно благодаря технологии Massive MIMO стало возможным поднятие 5G на новые ступени и полное раскрытие потенциала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакулин М.Г., Варукина Л.А., Крейнделин В.Б. Технология MIMO. Принципы и алгоритмы. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014

2. Л.К. Хаджиева, Х.Э. Таймасханова, М.Ш. Элиханова. ТЕХНОЛОГИЯ MIMO КАК ПРЕДПОСЫЛКА РАЗВИТИЯ СЕТЕЙ 5G. Вестник ГГНТУ. Технические науки, том XV, № 4 (18), 2019

3. Bojan Bakmaz, Miodrag Bakmaz. 5G Network Slicing: Principles,Architectures, and Challenges.5G Multimedia Communication. Edition1st Edition. First. Published2020. ImprintCRC Press

4. Frederick W Vook, Amitava Ghosh, Timothy A. Thomas. MIMO and Beamforming Solutions for 5G Technology. 2014 IEEE MTT-S International Microwave Symposium (IMS2014)

Массивті MIMO технологиясын бесінші буын мобильді желілерде қолдану

Т. А. Амандыков, Ерлан Таштай

Андатпа: Бұл мақала ұялы байланыстың бесінші буынының желілерін орналастырудың кілті болып табылатын Massive MIMO заманауи технологиясын шолуға және осы технологияны қолдануға арналған. Тақырыптың өзектілігі қазіргі уақытта Қазақстанда MIMO технологиясын практикалық енгізудің басталуымен байланысты. Мақала авторы 5G технологиясы, MIMO, Massive MIMO туралы негізгі тезистерді атап көрсетеді. Кеңістіктік мультиплекстеу, кеңістіктік әртүрлілік және 3D сәулесін қалыптастыру түсініктері ашылады. Massive MIMO технологиясының артықшылықтары көрсетілген. Бұл мақала телекоммуникация саласындағы маманды қызықтырады, сонымен қатар 5G зерттеуге көмектеседі.

Негізгі сөздер: 5G, MIMO, өткізу қабілеті, спектрлік тиімділік, кеңістіктік әртүрлілік, кеңістіктік мультиплекстеу, сәулені қалыптастыру

Application of Massive MIMO technology in fifth generation mobile networks

T. A. Amandykov, Yerlan Tashtay

Abstract: This article is devoted to an overview of the modern technology Massive MIMO, which is the key to the deployment of networks of the fifth generation of mobile communications, and the application of this technology. The relevance of the topic lies in the fact that at the moment the practical implementation of MIMO technology has begun in Kazakhstan. The author of the article highlights the basic theses about 5G technology, MIMO, Massive MIMO. The concepts of spatial multiplexing, spatial diversity, and 3D beamforming are disclosed. The advantages of Massive MIMO technology are shown. This article will be of interest to a specialist in the field of telecommunications, and will also help in the study of 5G

Keywords: 5G, MIMO, capacity, spectral efficiency, spatial diversity, spatial multiplexing, beamforming

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО РЯДА ИНТЕНСИВНОСТИ ПАКЕТОВ ПРОТОКОЛА UDP

Г.М.Юсупова, С.Е.Ибекеев,А.Оразалы, К.Турдиева, Н. Бахытқызы
КазНИТУ имени К.И. Сатпаева, Казахстан, Алматы,
g.yusupova@satbayev.university
s.ibekeyev@satbayev.university

Аннотация. В данной статье целью работы является изучение предварительного исследования ряд распределен не по нормальному закону, нестационарный и для этого осуществили переход к приращениям, что делает временной ряд более стационарным, когда у него доминируют низкие частоты. Описывается, что традиционно временной ряд динамики представляется в виде модели, состоящей из компонент – тренда и шума. При этом тренд это низкочастотная компонента и он не несет в себе новой информации, а шум – высокочастотная компонента, структура которой именно информативна.

Ключевые слова: протокол UDP, программный пакет, нестационарный, стационарный, аппроксимация, программа Fractan.

В работе исследование временного ряда интенсивности пакетов протокола UDP (UserDatagram*Protocol*), который имеет 1800 уровней измеренные за каждые 10 секунд на магистральной сетина протяжении пяти часов осуществлено в программном пакете Spectra_Analyzer[1]. Предварительные исследования показали, что исследуемый ряд распределен не по нормальному закону, нестационарный и для этого осуществили переход к приращениям, что делает временной ряд более стационарным, когда у него доминируют низкие частоты.

На рисунке 1 приведены исходный временной рядUDP и его приращения.

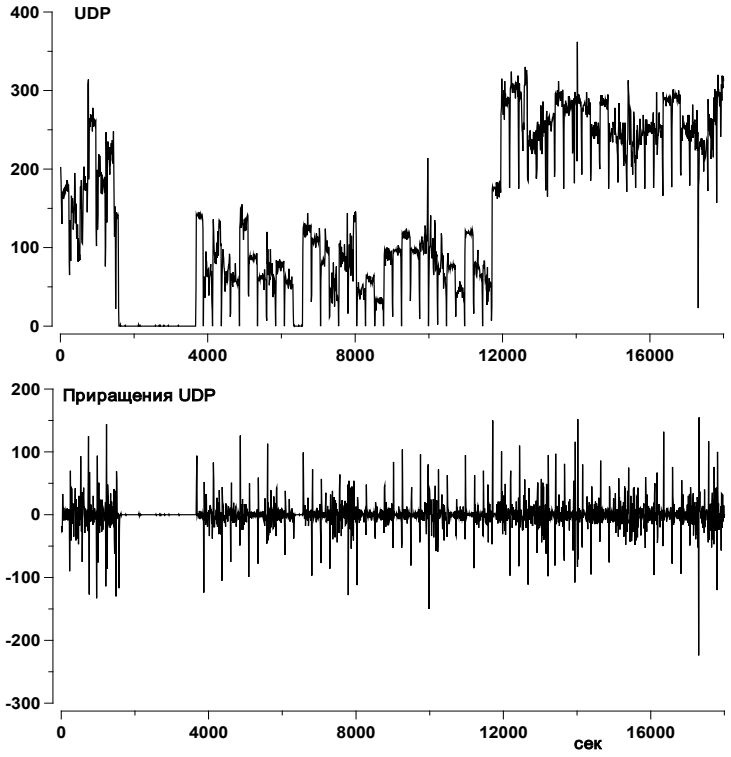


Рисунок 1 – Исходный ряд и его приращения

На рисунках 2 и 3 приведены аппроксимации (BestFitLowFrequency Harmonic)соответственно исходного ряда и его приращений. При этом первый аппроксимирован полиномиальной функцией, а ряд приращений функция аппроксимации практически равна нулю, что соответствует независимости приращений.

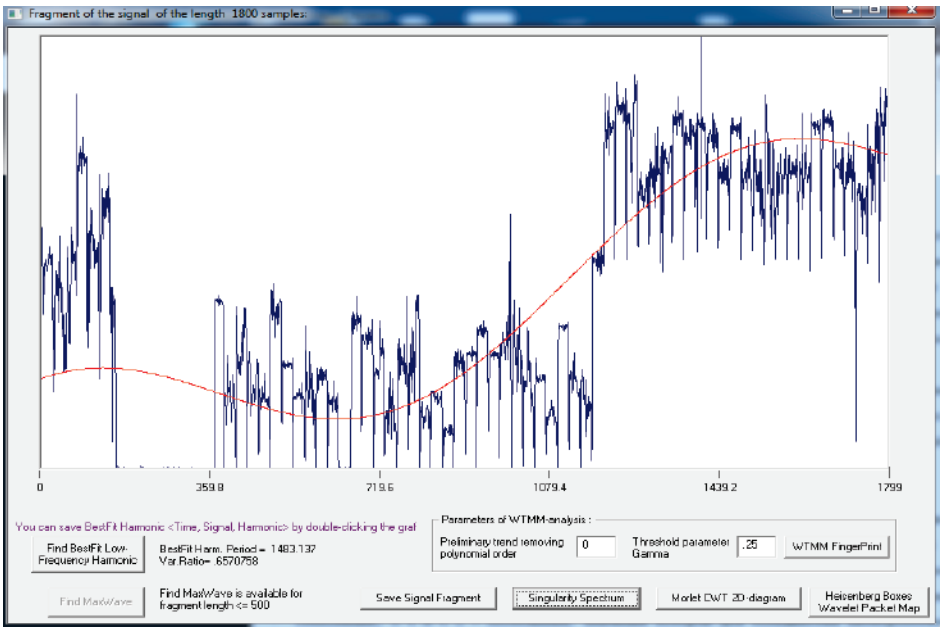


Рисунок 2 – Аппроксимация исходного ряда

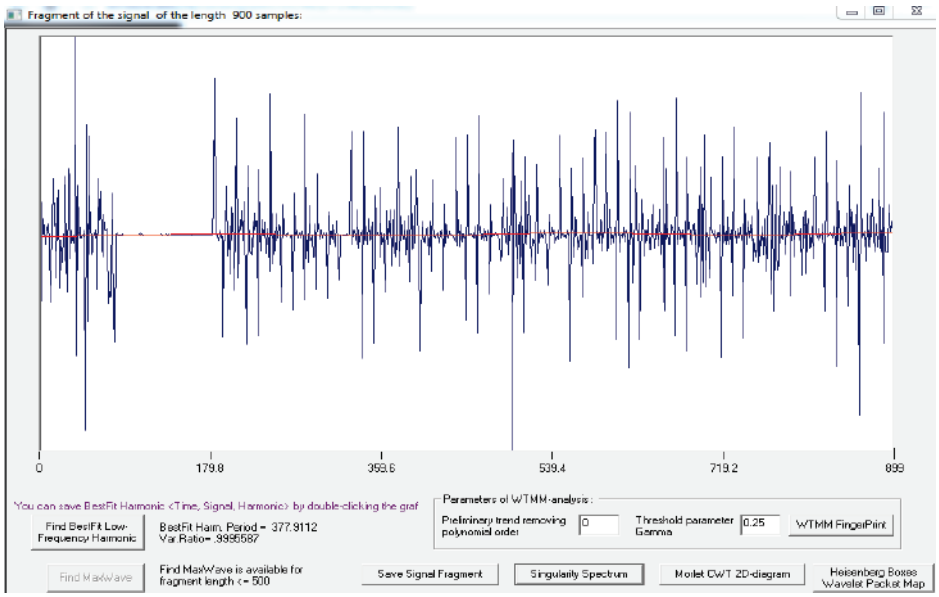


Рисунок 3 – Аппроксимация ряда приращений исходного ряда

В программе Fractan получены графики средней взаимной информации исходного ряда и его приращений, которая описывает количество информации, содержащееся в одной случайной величине относительно другой (рисунок 4 а и б). При этом значения AMIнамного уменьшились и стали незначительными в графике приращений.

В [2] описывается, что традиционно временной ряд динамики представляется в виде модели, состоящей из компонент – тренда и шума. При этом тренд это низкочастотная компонента и он не несет в себе новой информации, а шум – высокочастотная компонента, структура которой именно информативна (имеет новую и скрытую информацию).

Еще в восьмидесятых годах ученые Гроссман и Морле создали аппарат анализа неоднородных временных рядов, именуемое как вейвлет-преобразование, которое с самонастраивающимися подвижными частотно-временными окнами выявляет одинаково как низкочастотные, так и высокочастотные характеристики сигнала на разных временных масштабах. По-другому этот аппарат называют «математическим микроскопом», потому что он вскрывает внутреннюю структуру существенно неоднородных объектов [3].

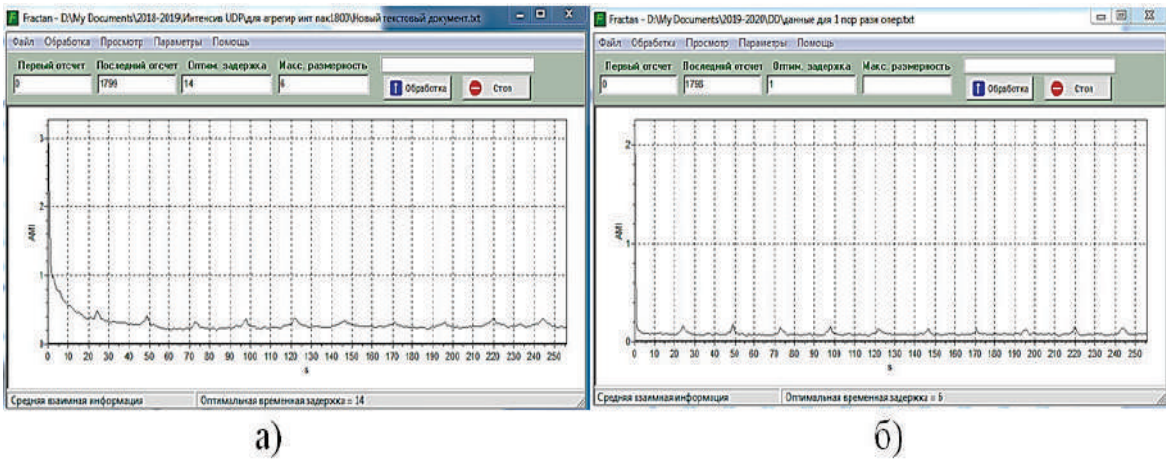


Рисунок 4 – Графиксредней взаимной информации:
а) исходный ряд; б) приращения исходного ряда

Вейвлет-преобразование WT (Wavelet transform) – разновидность спектрального анализа и его характеризуют как локализованный спектральный анализ или спектральный анализ локальных возмущений.

Вейвлет-анализ является эффективным средством анализа нестационарных сигналов [4].

WT-преобразование использует масштаб вместо частоты спектрального анализа и для перекрытия коротенькими волнами временную ось применяет сдвиг функции во времени.

Вейвлет-преобразование строится на основе единственной базисной функции $y(t)$, имеющей солитоноподобный характер и принадлежащей пространству $L^2(R)$, то есть принадлежащей всей числовой оси.

В [5] описывается, что материнский вейвлет $\psi(t)$ должен быть хорошо локализован вблизи точки $x=0$, иметь нулевое среднее значение и обладать единичной нормой. Всеми этими свойствами обладает вейвлет Морле или комплекснозначный «модулированный гауссиан».Вейвлет Морле используют при выделении короткоживущих всплесков.На рисунках 5 и 6 приведены вейвлет-диаграммы Морле исходного ряда и ряда приращений соответственно.

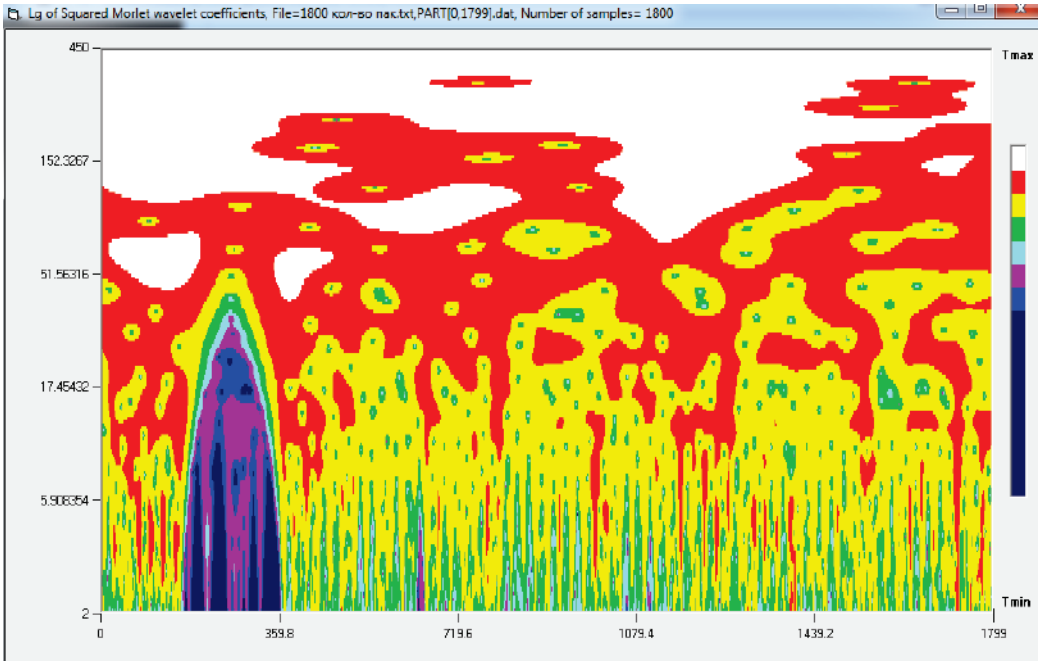


Рисунок 5 –Вейвлет-диаграмма Морле исходного ряда

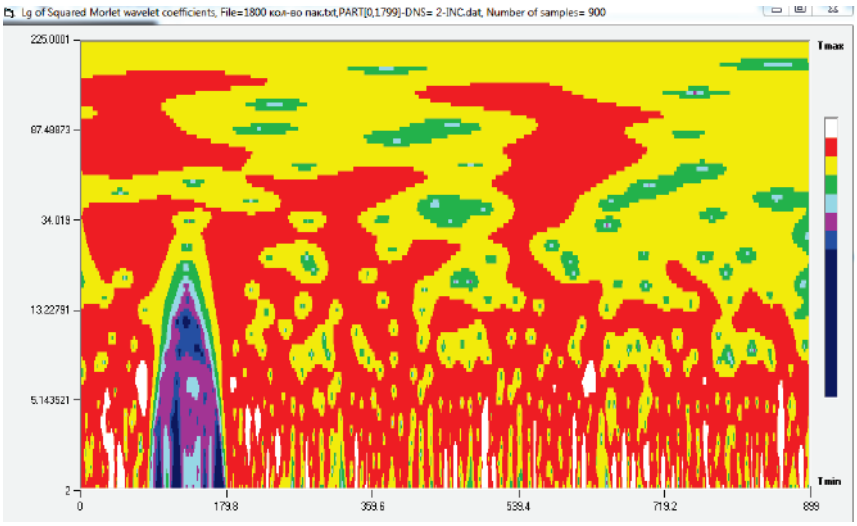


Рисунок 6 –Вейвлет-диаграмма Морле приращений

Вышеприведенные вейвлет-диаграммы показывают, что исходный ряд имеет тренд – белая область сверху, а приращения как бы остационарили ряд, освободив от тренда. Стационарный ряд не имеет тренда, циклических (периодических) колебаний. Шумовая компонента стационарного ряда обычно представляет собой белый шум. В нестационарном временном ряде шумовая компонента представляет собой броуновское движение. Поэтому обе вейвлет-диаграммы подобны друг другу. Вейвлет-диаграмма шума содержит информацию об исходном ряде.

ЛИТЕРАТУРА

1 А.А. Любушин. Практический курс анализа многомерных временных рядов [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://docplayer.ru/91672253-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu.html.

2 А.А. Любушин. Исследование случайных флуктуаций геофизических полей[Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://AlexeyLyubushin.narod.ru/Index.htm

3 Козлов, П.В. Вейвлет-преобразование и анализ временных рядов [Текст]: П.В. Козлов, Б.Б. Чен. – Вестник КРСУ.: Бишкек, 2002, №2.

4 Новиков, Д.В. Основы вейвлет-анализа сигналов. Учебное пособие [Текст]: Д.В. Новиков. – СПб.: Питер, 1999, 152 с.

5 Божокин С.В., Лыков С.Н. Непрерывное вейвлет-преобразование [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://cyberleninka.ru/article/v/nepreryvnoe-veyvlet-preobrazovanie.

Udp протокол пакеттерінің қарқындылығының уақыт қатарын зерттеу

Г.М.Юсупова[1], С.Е.Ибекеев[2],А.Оразалы[3], К.Турдиева[4], Н. Бахытқызы[5]

Аңдатпа. Бұл мақалада жұмыстың мақсаты алдын-ала серия қалыпты заңға сәйкес бөлінбейтін, стационарлық емес және ол үшін өсуге көшуді жүзеге асырылды, бұл төменгі жиіліктер басым болған кезде уақыт қатарын тұрақты етеді. Дәстүрлі түрде динамиканың уақыт сериясы тренд пен шу компоненттерінен тұратын модель түрінде ұсынылатындығы сипатталған. Сонымен қатар, тренд төмен жиілікті компонент болып табылады және ол жаңа ақпаратты қамтымайды, ал шу – жоғары жиілікті компонент, оның құрылымы ақпараттық болып табылады.

Негізгі сөздер: UDP протокол, бағдарламалық пакет, стационарлық емес, стационарлық, аппроксимация, Fractan бағдарламасы.

Study of the time series of intensity of udp protocol packets

G. M. Yussupova[1], S. E. Ibekeyev[2],A. Orazaly[3], K. Turdieva[4], N. Bakhytkyzy[5]

Anatation. The purpose of the work in this article is that the preliminary series is indivisible according to the normal law, is not stationary, and for it the transition to growth is carried out, which makes the time series stable when the lower frequencies prevail. It is traditionally described that the time series of dynamics is represented as a model consisting of trend and noise components. At the same time, the trend is a low – frequency component, and it does not contain new information, and noise is a high-frequency component, the structure of which is informative.

Keywords: UDP protocol, software package, non-stationary, stationary, approximation, Fractan program.

ТАЛШЫҚТЫ-ОПТИКАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ӨЛШЕУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Омиралиева А.С[1]*, Құдайберген Б.Н[2], Н.К.Смайлов[3]
[1,2]Satbayev University, Қазақстан, Алматы
kzbekokz@mail.ru

Аңдатпа. Талшықты-оптикалық ақпараттық өлшеу жүйелері қарастырылған. Оларды қолдану салалары және әрекет ету принципі көрсетілген. Бақылау-өлшеу аппаратурасы мен дербес компьютердің түйісу құрылғысы келтірілген. Сезімтал элементтері бар шағылдырғыш және өтпелі типті талшықты-оптикалық датчиктің, ДЖТОЖ құрылысының функционалдық құрылымдық схемасы, зат молекуласының энергетикалық деңгейлерінің схемасы және мүмкін болатын энергетикалық ауысулары, спектрдің схемалық көрінісі оптикалық талшықтағы лазерлік импульстің таралуынан пайда болатын шашыраңқы сәулелері және Kia және PC-ды жұптастыру схемалары келтірілген. Шашыраңқы толқынмен индукцияланған ортаның қарапайым қозуларындағы шашырауы – Раман шашырауы мен жарық акустикалық тербелмелі сәнде шашырайтын Мандельстам-Бриллюэннің шашырау эффектісі сипатталған. Талшықты-оптикалық өлшеу жүйелерінен сигналдарды сандық өңдеудің перспективті әдістері келтірілген. Ұштастыруды бақылау және өлшеу аппаратурасындағы өлшеу нәтижелерін дербес компьютермен сандық өңдеу нәтижелері берілген.

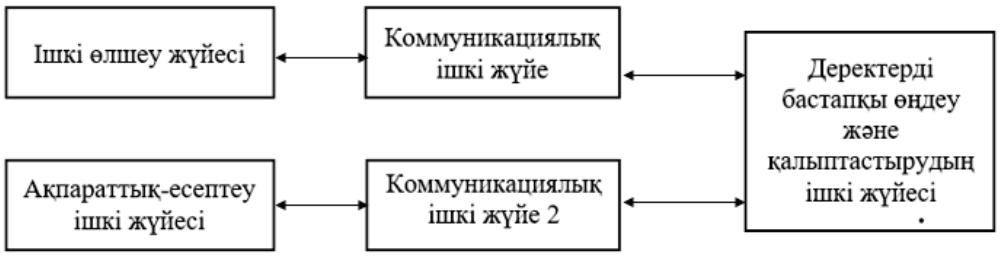
Негізгі сөздер: Талшықты-оптикалық ақпараттық өлшеу жүйелері, талшықты-оптикалық датчик, сезімтал элементтер, өлшеу түрлендіргіші,шашырау.

1. Кіріспе

Көбінесе ұшақ конструкцияларын, бөгеттер, көпірлер, бөгеуілдер сияқты объектілердің жай-күйін үздіксіз бақылау, сонымен қатар ұзақ уақыт бойы бүкіл бұрғылау ұңғымасы бойымен температуралық профиль алу және т.б міндеті туындайды, мұнда құрылымның беріктігі мен апаттың болу ықтималдығын міндетті түрде бақылау қажет. Оптикалық талшықтың шағын массасы мен өлшемдері; оның өрт қауіпсіздігі; жоғары коррозияға, әсіресе химиялық еріткіштерге, майларға, суға төзімділігі; төмен құны; жарылыс қауіпсіздігі; шексіздік, сондай-ақ оптикалық талшықтардың басқа да көптеген артықшылықтары оларды кеңістіктегі физикалық шамалардың таралуын өлшеу үшін деректерді жинаудың ақпараттық өлшеу жүйелерінде сезімтал элементтер ретінде пайдаланудың кең перспективаларын ашады.

Талшықты-оптикалық датчик (ТОД)-бұл датчиктің метрологиялық қасиеттерін және өлшеу ақпаратының сигналдарын әзірлеуді қамтамасыз ететін оптикалық сигналдарды түрлендіру және өңдеу құрылғысымен талшықты оптикалық байланыс желісімен қосылған, оптикалық талшық бойынша берілетін оптикалық сигналдың қандай да бір параметріне өлшенетін физикалық шаманы түрлендіретін өлшеу түрлендіргішінен (ӨТ) тұратын ыңғайлы түрдегі өлшеу құралы.

Деректерді жинаудың талшықты-оптикалық жүйесі (ДЖТОЖ) – бұл көптеген талшықты-оптикалық датчиктен өлшеу ақпаратын жинауды және оны салынған алгоритмге сәйкес операторға беруді қамтамасыз ететін аппараттық-бағдарламалық құралдар мен талшықты-оптикалық беру құралдарының (ТОБҚ) жиынтығы.



1-сурет. ДЖТОЖ құрылысының функционалдық құрылымдық схемасы.

Өлшеу ішкі жүйесі физикалық шамалардың өлшенген мәндерін оптикалық талшық арқылы байланыс ішкі жүйесіне берілетін оптикалық сигналдарға түрлендіреді.

Байланыс ішкі жүйесі талшықты-оптикалық сенсордың ақпараттық ішкі жүйесінің біріктірілген жиынтығынан оларды бастапқы өңдеу құралдарына бастапқы өлшеу ақпаратының оптикалық сигналдарын жинауды және беруді, сондай-ақ қажет болған жағдайда оптикалық сигналдардың және олардың қоздыру сигналдарының талшықты-оптикалық сенсорының ақпараттық ішкі жүйесі арасында жіберу мен таратуды қамтамасыз етеді.

Деректерді бастапқы өңдеу және қалыптастырудың ішкі жүйесі өлшеу ішкі жүйесінен бастапқы өлшеу ақпаратының оптикалық сигналдарын жинауды және басқаруды қамтамасыз етеді, зондтау оптикалық сигналдарын және талшықты-оптикалық сенсорлардың өлшеу ішкі жүйесінің қоздыру сигналдарын қалыптастыруды және таратуды, өлшеу ақпаратының сигналдарын түрлендіруді және бастапқы өңдеуді, сондай-ақ деректер блоктарын қалыптастыруды басқарады.

2 ішкі байланыс жүйесі-жоғарыда аталған ішкі жүйелердің блоктары арасында сандық ақпараттың оптикалық сигналдарын алмасуды қамтамасыз ететін талшықты-оптикалық беру құралы.

Ақпараттық-есептеу ішкі жүйесі алынған өлшеу ақпаратын өңдеуді және түзетуді, деректерді жинаудың талшықты-оптикалық жүйелерінің жай-күйін диагностикалауды, сондай-ақ қажет болған жағдайда деректерді жинаудың талшықты-оптикалық жүйелерінің жұмыс істеу алгоритмдерін түзетуді және өлшеу нәтижелерін визуализациялауды қамтамасыз етеді.

Талшықты-оптикалық деректерді жинау жүйелерінде талшықты-оптикалық сенсор мен өлшеу ішкі жүйесі біріктірілуі мүмкін: спектрлік, амплитудалық, жиілік, фазалық және поляризация түрлері. Осы жүйелерді қолдана отырып, мәндерді өлшеуге болады: күш пен қысым, деформация, сызықтық және бұрыштық қозғалыс, сызықтық үдеу, айналу жылдамдығы, сұйықтықтардың ағымы мен жылдамдығы, акустикалық, гидроакустикалық және сейсмикалық сигналдар деңгейлері, магнит өрісінің өзгеру деңгейі, электр тогының күші, кернеу, сенсорлық бекіту, радиациялық доза, температура және тағы басқалар.

Таратылған талшықты-оптикалық датчиктер (ТТОД) қазірдің өзінде кеңінен қолданылады шетелде үшін міндеттерді мониторинг бөлінген кеңістікте объектінің параметрлерін. Менеджер шешімін қабылдау үшін объект туралы нақты және сенімді ақпарат қажет болған кезде, бұрылу бұл үшін ең жақсы құрал болып табылады.

Оптикалық талшық арқылы өтетін оптикалық сәуле ағынын бірнеше параметрлер

2. Талшықты-оптикалық сенсорларды пайдалану және олардың негізгі түрлері

Талшықты-оптикалық датчиктерге ең үлкен қажеттілікті әскери сала сезінеді, оның сенімділігіне және аппаратураның қолайсыз жағдайларда жұмыс істеу қабілетіне қойылатын жоғары талаптары бар, бірақ металлургия, химия, мұнай-газ өндіру саласында, отын-энергетика кешенінде, автомобиль өнеркәсібінде және басқаларында өнеркәсіптік қолдану да маңызды.

Талшықты-оптикалық датчиктерді пайдаланудың артықшылықтары мынаны қамтамасыз еткенде байқалады, бұл:

өлшеу аппаратурасына әсердің болмауы, демек өлшеу нәтижесі, электромагниттік өрістер және жанама сәулелер;

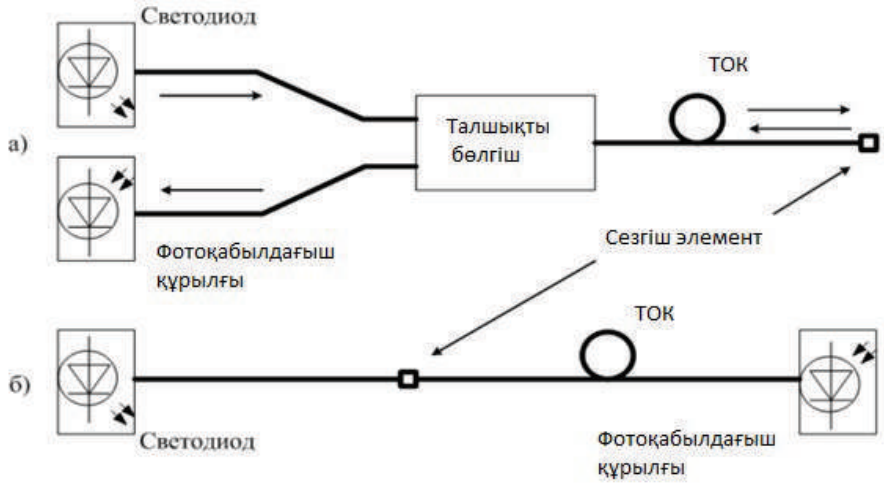
- тұйықтау проблемалары жоқ;
- қоршаған ортаның жағымсыз әсерлеріне жоғары төзімділік;
- жарылыс қаупі бар ортада өлшеу мүмкіндігі;
- өлшенетін ортамен талшықтың химиялық реакцияларының болмауы;
- жоғары механикалық беріктігі мен жеңіл құрылымы;
- жоғары температураға төзімділік;

Ең бастысы, талшықты-оптикалық датчиктер электрондық датчиктерді пайдалану мүмкін емес немесе қажет емес жағдайларда қашықтықтан өлшеуге мүмкіндік береді.

Барлық талшықты-оптикалық сенсорларды шартты түрде үш түрге бөлуге болады: нүктелік, таратылған және квази анықталған.[3] Нүктелік температура, қысым, айналу

жылдамдығы және т. б. сияқты объектінің жергілікті параметрлерін жоғары дәлдікпен басқаруға мүмкіндік береді.

Нүктелі талшықты-оптикалық датчиктерден квази-анықталған талшықты-оптикалық датчиктер жасауға болады. Бірқатар дискретті нүктелік сезімтал элементтер (СЭ) оптикалық талшыққа салынған, оларда сыртқы әсерлердің әсерінен сәулелену қарқындылығы, фазасы немесе спектрі модуляцияланады. 2-суретте, мысалы, температураны немесе қысымды өлшеу үшін қолдануға болатын нүктелік талшықты-оптикалық сенсорларды құрудың екі негізгі схемасын ұсынады: шағылыстырғыш (2а-сурет.) және өту түрі (2б-сурет). [3]



2-сурет. Сезімтал элементтері бар шағылдырғыш (а) және өтпелі
(б) типті талшықты-оптикалық датчиктің схемасы

СЭ есептеу үшін мыналарды ескеру қажет:

- талшықты диаметрі,
- сандық апертура,
- өткізу коэффициенттері,
- оптикалық сәулелену көзін, фотоқабылдағышты талшықпен үйлестіру шарттары.

Өлшеу үшін сезімтал элементтің құрылымы оның қалай жасалғанына және жасалғанына және өлшенетін шамаға байланысты маңызды. Талшықты-оптикалық сенсордың бір түрі-бұл ішкі талшықты Брагг торларына негізделген сенсорлар. Мұндай тор-бұл Брэгг айнасы, атап айтқанда оптикалық талшықтың өзегінде тікелей жасалған сыну көрсеткішінің мерзімді құрылымы. Ұқсас құрылым тар спектрлік диапазондағы жарықты көрсетеді.[3]

Егер СЭ ішкі талшықты браг торы болмаса және мысалы, берілген конфигурациядағы кремний плитасы СЭ ретінде пайдаланылса, онда сезімтал элемент пен талшықтың дұрыс артикуляциясын қамтамасыз ету өте маңызды. Артикуляция талшық пен сезімтал элементтің сенімді байланысын қамтамасыз етуі керек, сонымен қатар оптикалық талшықтың ұшы мен осіне қатысты сезімтал элементтің берілген жағдайына төтеп беруі керек.

Табиғаты сәулеленудің қарқындылығына байланысты болатын оптикалық әсерлер сызықты емес деп аталады.[4] талшықты-оптикалық сенсордың кейбір түрлерінің жұмыс істеуі талшықта радиацияның таралуы кезінде пайда болатын бірқатар сызықтық емес әсерлерге негізделген. Оптикалық талшықтағы сызықты емес әсерлер өріс қарқындылығының жоғарылауымен, яғни талшық өзегінің көлденең қимасының бірлігіне келетін сәулелену ағынының күшімен күшейтіледі.

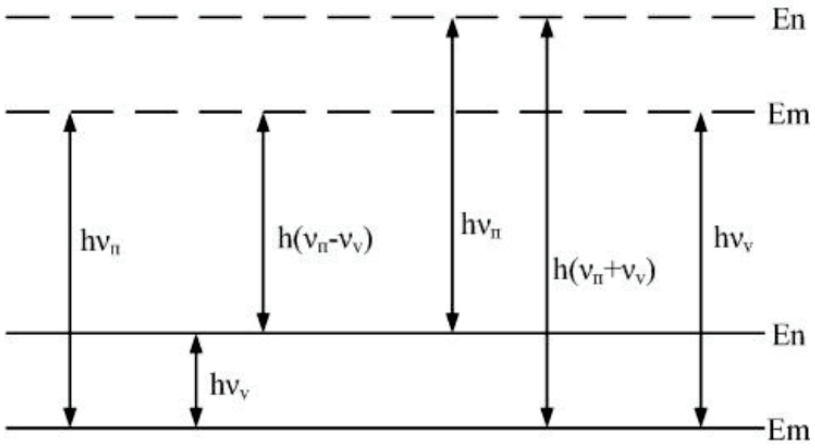
3. РАМАН ШАШЫРАУЫ

Жарықтың мәжбүрлі шашырауы-шашыраңқы толқынмен индукцияланған ортаның қарапайым қозуларындағы шашырау. Шашырау процесі шашыраған оптикалық сәулеленудің өзі ынталандыратындықтан, шашыраңқы сәуле жоғары үйлесімділік деңгейімен, жеке

компоненттердің тар бағыттылық диаграммаларымен және жарықтың қарқындылығымен салыстырылатын қарқындылықпен сипатталады.

Шашыраған сәулеленудің спектрлік талдауы сәулеленетін үлгінің тербелмелі жиіліктеріне (ν_p – ν_v) тең шамада жиіліктен төмен ығыстырылған сызықтардың болуын анықтайды. Шашыраудың бұл түрі Стокс шашырауы деп аталады және ол 3-суретте көрсетілген.

Шашыраған сәулелену спектрінде сонымен қатар 3-суретте көрінетін оқиға радиациясының жиілігі мен заттың тербелмелі жиіліктерінің (ν_p + ν_v) қосындысына тең жиіліктер бар. Бұл антистокс шашырауы деп аталады, оның қарқындылығы Стокс компонентінің қарқындылығынан бірнеше есе аз.



3-сурет. Зат молекуласының энергетикалық деңгейлерінің схемасы және мүмкін болатын энергетикалық ауысулар.

Кезінде спонтанном комбинационном рассеянии процесс түрлендіру құлау толқын антистоксово сәуле болуына байланысты молекулалардың да қозғалған күйде энергиясы Еп. Демек, бұл оқиғаның Стокс шашырау процесімен салыстырғанда ықтималдығы $\exp(h\nu_v/k_bT)$ – бірнеше есе аз, мұндағы k_b – Больцман тұрақтысы, ал t – ортаның абсолютті температурасы. 3-суретте көрсетілгендей, Стокс шашырауы орта молекулаларының қозған күйлерін байытады, бұл өз кезегінде антистокс өткелдерінің қарқындылығының өсуіне әкелуі мүмкін. Осыған байланысты, іс жүзінде 10-20 нс-да антистокс радиациясының пайда болуының кешігуі байқалады.

Әдетте, мәжбүрлі комбинациялық шашырау (МКШ) қуатты лазерлік импульстардың таралуымен ғана байқалады. Мәжбүрлі комбинациялық шашыраудың ең маңызды ерекшелігі-бұл сорғы толқынының қуат тығыздығының белгілі бір шекті мәніне жеткенде ғана байқалады, оның мәні қоршаған ортаның сипаттамаларына байланысты болады.

МКШ үшін шекті шарттар талшықтың шығуында ағынды толқынның қуаты айдау толқынының қуатына тең болатын талшыққа кіре берістегі айдау толқыны қуатының мәндері ретінде айқындалады [5]. Алға қарай таралатын ағынды толқын үшін P_0 толқынының шекті қуатын анықтауға болады

$$P_0 = 16 \cdot S_{eff}/(g \cdot L_{eff}), \quad (1)$$

ал артқа қарай таралған толқын үшін

$$P_0 = 20 \cdot S_{eff}/(g \cdot L_{eff}), \quad (2)$$

мұндағы g-ағынды толқынның пайда болуы, S_{eff}-талшықтың тиімді қимасы, L_{eff}-талшықтың тиімді ұзындығы:

$$L_{eff} = (1/\alpha) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot L)), \quad (3)$$

мұндағы α-сөну тұрақтысы (типтік мәні α≈5·10-7 см $^{-1}$), L-талшықтың ұзындығы.

Осылайша, мәжбүрлі комбинациялық шашырау (МКШ) әсерін бақылау қуаттың едәуір деңгейлері бар айдау толқындарын пайдалануды талап етеді.

Раманның шашырау принциптерін техникалық іске асыру оптикалық талшықта лазерлік сәуленің шағылысқан романовтық компоненттерін тіркеуге негізделген "Distributed Temperature Sensing" (DTS) талшықты-оптикалық таратқыш сенсорларында жүзеге асырылды.

DTS қолдану келесі жағдайларда ақталады:

- электр сенсорларын пайдалану қоршаған ортадағы электромагниттік шуылмен қиындайды;
- электр датчиктерімен температураны бақылау өлшенетін ортаның өзгеру мүмкіндігіне байланысты қауіпті, мысалы, жарылыс қаупі;
- үлкен алаңда датчиктердің үлкен саны жоспарланады немесе олардың дұрыс орналасуы белгісіз жағдай.

DTS жұмыс принципі бірқатар физикалық заңдылықтарға негізделген. Лазер импульсі оптикалық талшыққа енген кезде, оның талшықта таралуы кезінде кері шашырау пайда болады және оның қарқындылығы біртіндеп төмендейді. Диффузиялық сәулеленудің қарқындылығы мен спектрлік құрамы оптикалық талшық молекулаларына байланысты.

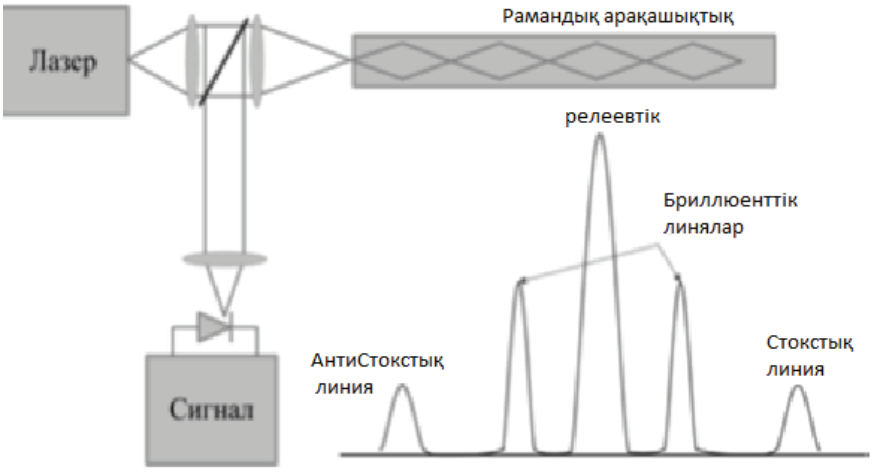
Қалың зат қабаты арқылы өтетін жарық қарқындылығының өзгеру формуласы келесі түрде жазылады

$$I = I_0 \cdot \exp(-\alpha \cdot x), \quad (4)$$

мұндағы тұрақты α-жарықтың әлсіреу коэффициенті.

α әлсіреу коэффициенті сіңіру және шашырау құбылыстарын сипаттайтын екі коэффициенттің қосындысына тең.

ТТОД үшін оптикалық талшықтарда сіңіру аз және жарықтың шашырау процестері негізгі рөл атқарады. Бұл жағдайда жарықтың жиілігін өзгертпестен, яғни жарық пен зат арасындағы энергия алмасусыз және жиіліктің өзгеруімен бірге серпімді (рейлев) шашырауы орын алады.



4-сурет. Спектрдің схемалық көрінісі оптикалық талшықтағы лазерлік импульстің таралуынан пайда болатын шашыраңқы сәуле

Комбинациялық шашырау жарықтың зат молекулаларымен әрекеттесуі кезінде жүреді, бұл молекулалардың бір энергетикалық күйден екінші күйге ауысуымен бірге жүреді. Бұл жағдайда молекуланың электронды күйі өзгеріссіз қалады, тек оның тербелістерінің энергиясы көршілес тербеліс деңгейлерінің энергия айырмашылығына тең мәнге артады немесе азаяды, егер оқиғаның Жарық жиілігі ν_v-ге тең болса, онда шашыраңқы жарық

спектрінде тербелістер көрші тербеліс деңгейлерінің энергия айырмашылығына тең болады немесе азаяды. шашыраңқы жарық спектрінде νp сызығымен қатар жиіліктерде симметриялы орналасқан сызықтар пайда болады

$$\begin{cases} v_{CT} = v_{\text{П}} - v_v \\ v_{ACT} = v_{\text{П}} + v_v \end{cases}$$

Мұнда $v_V = \Delta \text{E}_{\text{кол}}/h,\ v_{CT}$ және v_{ACT} тиісінше Стокс және Стоксқа қарсы сызықтар.

Антистокс сызығы әрдайым аз қарқындылыққа ие, өйткені үлкен энергиялы тербелмелі деңгейлердің орналасуы аз энергияға қарағанда көп.

Екі комбинациялық шашырау сызығының қатынасы заттың температурасына байланысты:

$$\frac{I_{ACT}}{I_{CT}} = \left(\frac{v_{ACT}}{v_{CT}}\right)^4 * exp\left(-\frac{\Delta \text{E}_{\text{кол}}}{k_b * T}\right)$$

Мұнда k_b Больцман тұрақтысы.

Қарқындылық қатынасын білдіру арқылы I = Part / I st және 6-шы өрнекті логарифмдеу арқылы аламыз:

$$\ln(I) = 4 * ln\left(\frac{v_{ACT}}{v_{CT}}\right) * \left(-\frac{\Delta \text{E}_{\text{кол}}}{k_b * T}\right)$$

Бұл жерден температура тең:

$$T = \frac{\ln(I)}{4 * ln\left(\frac{v_{ACT}}{v_{CT}}\right) * \left(-\frac{\Delta \text{E}_{\text{кол}}}{k_b * T}\right)}$$

Сондықтан температурадағы бар қарқындылық қатынасының тәуелділігі стоксқа және стоксқа қарсы температураны анықтап есептеу жеткілікті осы қарқындылықтардың қатынасына тең.

4. Мандельштам-Бриллуэн шашырауы

Мандельстам-Бриллюэннің шашырау эффектісі-бұл сызықтық емес шашырау процесі, онда жарық акустикалық тербелмелі сәнде шашырап, осы сән жиілігіне сәйкес келетін жиілікте ығысуды алады. Шашырау ондағы дыбыстық толқын таралған кезде ортаның сыну көрсеткішін модуляциялау арқылы пайда болады.

$$P_{\text{күш}} \geq 21 * A_{eff}/(L_{eff} * g_B)$$

мұндағы A_{eff} – талшықтың тиімді көлденең қимасының ауданы, L_{eff} - тиімді әрекеттесу ұзақтығы ретінде анықталады

$$\text{L}_{\text{eff}} = \left(\frac{1}{\text{a}}\right) * (1 - \exp(-\text{a} * \text{L}))$$

мұндағы L - үздіксіздік үшін талшықтың ұзындығы сәулелену және импульс үшін импульс ұзындығының сәулеленуі, α - жоғалту коэффициенті 0В, g_{B}- SMBS табысы (әдеттегі балқытылған кремний талшықтарының мәні $g_B \approx 5 \cdot 10\text{-}11$ м/Вт)

21 саны өрнекте шамамен алынған, өйткені ол ВМЕШ спектрінің енінің дәл мәніне байланысты – күшейту үшін [4]. Стокс толқыны мен сорғы толқыны ОВ-да поляризацияны сақтай ма, жоқ па, оған байланысты ол 1-2 есе артуы мүмкін. Толық деполяризация жағдайына сандық фактордың 2 есе артуы сәйкес келеді. Егер 1550 нм оптикалық байланыс үшін ОВ параметрлерінің әдеттегі мәндерін алсақ: α = 0,2 дБ / км, L=40 км, Ef=50 мкм2, gB=5·10-11 м/Вт, онда шекті қуаты 2 мВт құрайды.

Мандельстам Бриллюэннің өздігінен шашырауы кезінде екі шашыраған толқындардың жиілігі (Стокс және антистокс) сору радиациясының жиілігінен ɒа акустикалық толқын жиілігінің шамасына қарай ерекшеленеді.Акустикалық толқын жиілігінің өзгеруі оның оптикалық талшықтың температурасы мен механикалық кернеуіне тәуелділігіне байланысты. Акустикалық толқын жиілігінің ығысуының температураға тәуелділігін анықтайтын тиісті коэффициенттер (КТ) және механикалық деформацияға (Кε) қатысты:

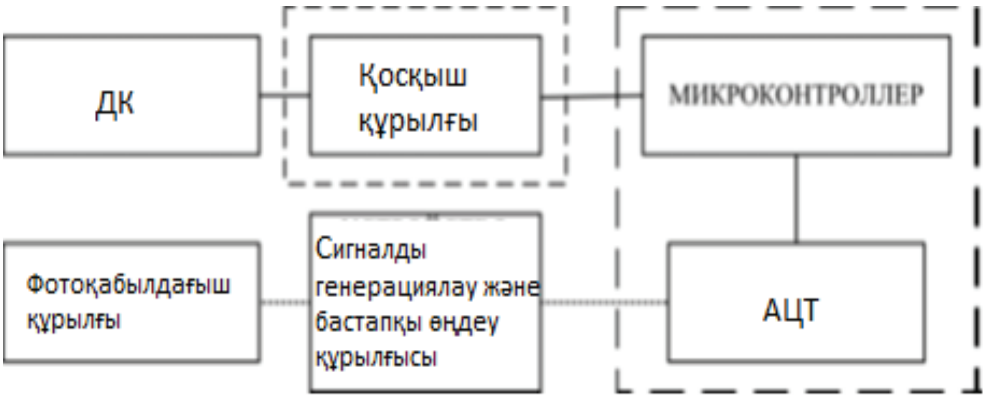
4. ҰШТАСТЫРУДЫ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ӨЛШЕУ АППАРАТУРАСЫНДАҒЫ ӨЛШЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН ДЕРБЕС КОМПЬЮТЕРМЕН (ДК) САНДЫҚ ӨҢДЕУ

Бақылау-өлшеу аппаратурасын (ҚАА) әзірлеу кезінде өлшеу нәтижелерін түпкілікті өңдеу үшін дербес компьютерге (ДК) беру қажеттілігі жиі туындайды. Мобильді өлшеу құралдары үшін әдетте ноутбук қолданылады. Ноутбуктердің ерекшеліктері:

* кеңейту тақталарын PCI шинасына қосу мүмкіндігі жоқ,

* COM порттарының болмауы; қазіргі компьютерлердің, соның ішінде ноутбуктердің ең перспективалы интерфейсі-USB.

Сенімділік, аппараттық деңгейдегі шуылға қарсы иммунитет, қосылатын құрылғылардың шинадан қуат алу мүмкіндігі жоғары өткізу қабілеті USB-ді бақылау жабдықтарын компьютермен жұптастыру үшін өте тиімді құрал етеді.



Сурет-5. Kia және PC-ды жұптастыру

ДК сияқты қуатты сигналдарды өңдеу құрылғысы бар, өлшеу процесінде зияткерлік жүктеменің негізгі ауырлығын іс жүзінде олардың сигналдарын өңдеу құрылғысына ауыстыруға болады, бұл оларды өндіру мен пайдалану құнын едәуір төмендетеді, ал судың өзі құрылымдық жағынан да, өндірісте де оңай болады. Шығу сигналы оптикалық импульстардың Уақыт тізбегі түрінде қалыптасатын судың өлшенген параметрлері импульстар саны, олардың жүру жиілігі немесе импульстар арасындағы уақыт аралықтары бола алады.

$$N = f * t_{\text{изм}} * \Delta L/L$$

Мұндағы f-импульстердің қайталану жиілігі; $t_{\text{изм}}$-уақыт өлшеулер; ΔL-кеңістіктік ажыратымдылық, L-талшықтың ұзындығы.

Импульстардың максималды жиілігі f импульсті талшықта тарату уақытымен шектеледі

$$f = c/2 * n * L$$

Осылайша, қайталанулар саны мынандай ретінде анықталады:

$$N = \frac{c * t_{\text{изм}} * \Delta L}{2 * n * L^2}$$

Жинақтау уақыты мен өлшеу дәлдігі арасындағы оңтайлы қатынасты таңдау әр тапсырма үшін жеке болып табылады және өлшеу алдында бірден таңдалады.

ФОТОДЕТЕКТОРДЫҢ шығысын ADC блогына қосу арқылы біз талшықты оптикалық жолдан келетін сигналдың барлық өзгерістерін тіркей аламыз. Алынған сигналды одан әрі өңдеу үшін оны компьютерге әрі қарай өңдеу үшін жұптау құрылғысы арқылы жіберу керек. Ол үшін ADC-ті Atmel at89c5131 микроконтроллері сияқты USB интерфейсіне тікелей қолдау көрсететін немесе RS-232 сияқты көмекші енгізу-шығару интерфейсі бар микроконтроллерге қосу керек.

Интегралдық толқын-түрлендіру $F(t) \in L^2(R)$ функциялары келесідей түрде болады:

$$W(a,b) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} * \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\psi * \left(\frac{t-b}{a}\right) dt$$

Егер a,b∈R, a ≠ 0. Болады

мұндағы a-масштаб (оның Фурье анализіндегі аналогы гармоникалық тербеліс кезеңі), b-ығысу, вейвлеттің уақытша локализациясын орнату (в Фурье анализінде аналогы жоқ), ψ (t) - толқын-функция.

Тәуелсіз айнымалы бойынша ығысу (t–b) толқынның қозғалу мүмкіндігі бар еркін сигналдың барлық сандық осі, және ауқымды айнымалы ' a ' (в бекітілген нүкте (T-b) уақыт осі) сигналдың жиілік спектрін "қарау" осы төңіректің белгілі бір аралығына нүктелері.

Міндетті функция толқын болып табылатыны шарт –бұл нөлдік бастапқы сәттің болуы, бірақ көбінесе нөлдердің болуы маңызды m – үлкен сәттердің мәндері:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \psi(t) t^m dt = 0$$

Ең танымал толқын функциялары Гаусс функциясының туындыларына негізделген. Гаусс функциясының жалпы көрінісі:

$$\psi_m(t) = (-1)^m \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \frac{d^m}{dt^m} e^{\frac{-(t-\mu_1)^2}{2\sigma^2}}$$

Мұндағы μ1-бірінші бастапқы сәт, σ –орташа квадраттық ауытқу. Толқын түрлендірулерінің басты ерекшелігі бұл Сізге жергілікті көрсетуге мүмкіндік береді сигнал құрылымы (1-ші типтегі үзілістерге дейін – жаһандық, құрылған үлкен уақыт бойынша орташа аралықтарға, яғни вейвлет арқылы- мүмкін спектрлік жергілікті бұзылуларды талдау. Вейвлет әдісі – трансформацияның ажырамас бөлігі болады күрделі сигналдарды өңдеу және сигналдардың сипаттамаларын айтарлықтай толықтырадың, алынатыны әдеттегі статистикалық әдістермен жүргізіледі.

Мысалы, ТОД алынған мәліметтерді талдауға үлкен кедергі деңгейі кедергі келтіреді. Шу бар сигналдан пайдалы сигналды оқшаулау әртүрлі сүзгілердің көмегімен жүзеге асырылады. Жиілікті, жолақты және резонанстық сүзгілерді қолдана отырып, шуды жоюдың жолдары бар. Бірақ жоғарыда айтылғандардан басқа, толқындық сүзу бар, оның артықшылығы-толқындық сүзу барлық жиілік диапазондарында, соның ішінде тиімді сигнал жиіліктерінің диапазонында шу деңгейін шектеу мүмкіндігіне ие, мысалы, жиілікті сүзу кезінде түбегейлі мүмкін емес. Осы артықшылықтың арқасында толқындарды қолдана отырып сүзудің теориялық нәтижелері жақсырақ болуы керек.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. П.А. Демьянов, Ю.Ф. Зиньковский, М.И. Прокофьев. Измерительные преобразователи на основе волоконно-оптических датчиков. – Фотон-Экспресс, 6(46) 2005.

2. В.Т. Потапов. Волоконно-оптические технологии в контрольно-измерительной технике. Фотон-Экспресс, 5(37) 2004.

3. В.Б. Гармаш, Ф.А. Егоров, Л.Н. Коломиец, А.П. Неугодников, В.И. Поспелов. Возможности, задачи и перспективы волоконно-оптических измерительных систем в современном приборостроении. – Фотон- Экспресс, 6(46) 2005.

4. Г. Агравал. Нелинейная волоконная оптика – М.: «МИР» 1996 г

5. Проведение исследований и разработка рекомендаций по метрологическому обеспечению разработки, производства и эксплуатации измерительных преобразователей ВОД рефлектометрического типа для измерения деформации и температуры, ФГУП «ВНИИОФИ», 2003.

6. ГОСТ РВ 50899-96 Сети сбора данных волоконно-оптические на основе волоконно- оптических датчиков. Общие технические требования.

7. Ibrayev A.T., Smailov N.K. (2016). Study parameters of fiber optic temperature sensors. Znanye, Serenity-Group (Kiev), 11-1, 5-8. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28090549.

Волоконно-оптические информационно-измерительные системы

Омиралиева А. С[1]*, Кудайберген Б. Н[2], Н.К.Смайлов[3]

Аннотация. Рассмотрены волоконно-оптические информационные измерительные системы. Указаны области их применения и принцип действия. Приведены контактные устройства контрольно-измерительной аппаратуры и персонального компьютера. Приведены: функциональная структурная схема построения оптоволоконного датчика отражающего и переходного типа с чувствительными элементами, схема энергетических уровней молекулы вещества и возможные энергетические переходы, схематическое представление спектра рассеянные лучи, образующиеся при распределении лазерного импульса в оптическом волокне и схемы сопряжения Kia и PC. Описан рассеяние Рамана, при котором рассеяние в элементарных возбуждениях среды индуцирован рассеянной волной, а также эффект рассеяния Мандельштама – Бриллюэна где свет рассеиваются в акустически колебательной моде. Приведены перспективные методы цифровой обработки сигналов от волоконно-оптических измерительных систем. Приведены результаты цифровой обработки персональным компьютером результатов измерений в аппаратуре контроля и измерения сопряжения.

Ключевые слова : волоконно-оптические информационные измерительные системы, волоконно-оптический датчик, чувствительные элементы, измерительный преобразователь, рассеяние.

Fiber-optic information and measurement systems

A. S. Omiralieva[1]*, B. N. Kudaibergen[2], N. Smailov[3]

Annotation. Fiber-optic information measuring systems are considered. The areas of their application and the principle of operation are indicated. Contact devices of control and measuring equipment and a personal computer are given. The following are presented: a functional block diagram of the construction of a fiber-optic sensor of a reflective and transient type with sensitive elements, a diagram of the energy levels of a substance molecule and possible energy transitions, a schematic representation of the spectrum of scattered rays formed during the distribution of a laser pulse in an optical fiber and Kia and PC coupling schemes. Raman scattering is described, in which scattering in elementary excitations of the medium is induced by a scattered wave, as well as the Mandelstam–Brillouin scattering effect, where light is scattered in an acoustically vibrational mode. Promising methods of digital signal processing from fiber-optic measuring systems are presented. The results of digital processing by a personal computer of the measurement results in the control and measurement equipment of the interface are presented.

Keywords: fiber-optic information measuring systems, fiber-optic sensor, sensing elements, measuring converter, scattering.

ТАЛШЫҚТЫ – ОПТИКАЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Н.К.Смайлов[1]*, Т.Ә. Жәдігер[2], Р.Т. Кадырова[3], Ә.Мухамбетжанова[4]
[1,2,4]Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,
[3]Қазақстан Республикасы ІІМ Мақан Есболатов атындағы Алматы академиясы
Қазақстан, Алматы, n.smailov@satbayev.university

Аңдатпа. Бұл мақалада жұмыстың мақсаты талшықты – оптикалық компоненттерді зерттеу болып табылады. Оптикалық тестердің көмегімен талшықты жарық өткізгіштердің ыдырау коэффициенттерін өлшеу. Толқын ұзындығы 1,3 мкм болатын көп модалы және бір модалы талшықты жарық өткізгіштің өшу коэффициентін өлшеп есептеулер жасап, қорытынды шығару. Мақалада: талшықты-оптикалық беру жүйесінің жеңілдетілген құрылымдық схемасы, радиатордың қуат көзі мен оптикалық тестердің қосылу, электронды блоктың оптикалық шығысын оптикалық сынағыштың кірісіне қосылу және ұзындығы 10050м талшықты жарық өткізгіштің коннекторларын оптикалық розеткалармен қосылу схемалары келтірілген. Өлшеу жұмыстары қоректендіру блогы, 220V / 50Hz желісінен қуат көзі бар “Рубин 201” оптикалық тестері, ұзындығы 3000 м және 10000 м FC/UPC коннекторлары мен (FC/PC-MM 1000-FC/PC) бір модалы талшықты жарық өткізгіштердің екі сегменті арқылы жүзеге асырылды.

Негізгі сөздер: Талшықты-оптикалық компоненттер, талшық, көп режимді және бір режимді талшық, оптикалық тестер.

Кіріспе. Бүгінгі таңда байланыс біздің әлемде маңызды рөл атқарады. Егер бұрын мыс кабельдері мен сымдар ақпарат беру үшін қолданылса, енді оптикалық технологиялар мен талшықты-оптикалық кабельдердің уақыты келді.

Талшықты-оптикалық желілер, әрине, байланыс саласындағы ең перспективалы бағыттардың бірі болып табылады. Оптикалық арналардың өткізу қабілеті мыс кабельге негізделген ақпараттық желілерге қарағанда жоғары. Оптикалық талшық үлкен ақпарат ағындарын алыс қашықтыққа жеткізудің ең жақсы ортасы болып саналады. Ол кварцтан жасалған, оның негізі кремний диоксиді - мысқа қарағанда кең таралған және арзан материал. Оптикалық талшық өте жинақы және жеңіл, диаметрі шамамен 100 мкм.

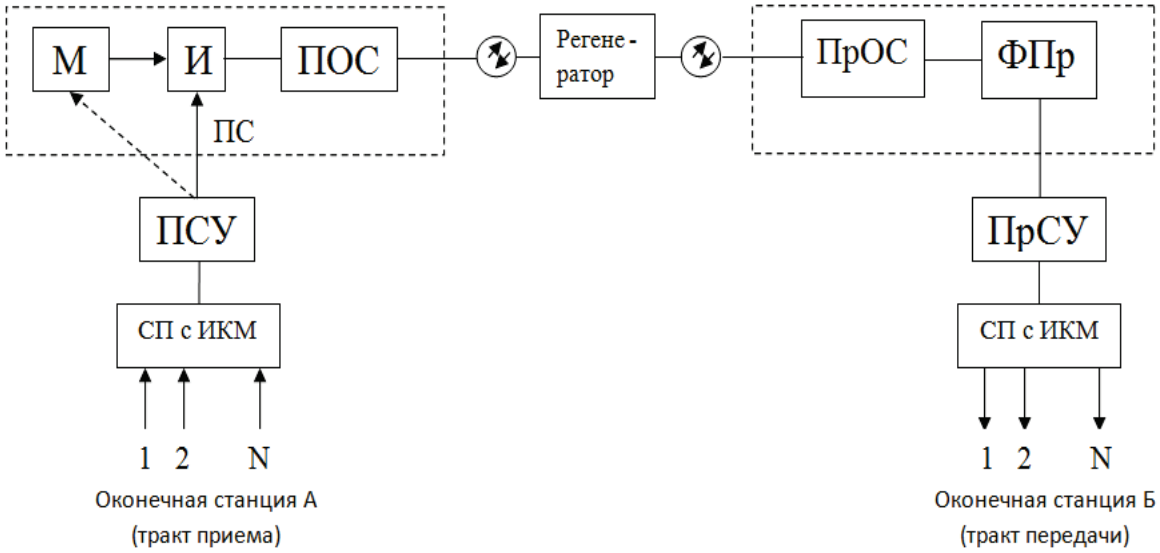
Сонымен қатар, талшық электромагниттік өрістерге иммунитетке ие, бұл мыс байланыс жүйелерінің кейбір типтік мәселелерін жояды. Оптикалық желілер сигналды аз қашықтыққа аз шығынмен жіберуге қабілетті. Бұл технология әлі де қымбат болса да оптикалық компоненттердің бағасы үнемі төмендейді, ал мыс желілерінің мүмкіндіктері олардың шекті мәндеріне жақындайды және осы бағытты одан әрі дамыту үшін көбірек шығындарды талап етеді. [1]

Оптикалық байланыс жүйелерінде жарық және оптикалық сигналдарды беру және өңдеу жүреді. Оптикалық байланыс үшін жарық сәулесінің түрін және толқын ұзындығын таңдау берілетін хабарламаның сипатына да, осындай сәулеленуді құру, одан сигнал қалыптастыру, Жарық толқынын беру және өңдеу, сайып келгенде, ақпаратты қамтитын сигналды қабылдау мүмкіндіктеріне де байланысты.

Сигналдың өтуін құрылымдық схема бойынша қарастырамыз (сурет.1) тарату жүйесінің шығуынан АЖҚ ИКМ көп арналы электр сигналы таратушы Келісуші құрылғыға ИТҚ-ға келіп түседі, онда ол талшықты кабель арқылы беру үшін қолайлы нысанға айналады. Яғни, PSU-да сигнал цифрлық тарату жүйесінің кодынан (әдетте квазитроикалық код) VOLP кодына түрлендіріледі.

Таратушы оптикалық модульде РОМ электр сигналын оптикалық сигналға айналдырады. ПМ құрамына мыналар кіреді: АИ – сәулелену көзі және ПОС-таратушы оптикалық жүйе. Көзі шығаратын оптикалық тасымалдаушы сандық сигналмен модуляцияланады, нәтижесінде электр сигналы оптикалық сигналға айналады. Сәулелену көзінің түріне байланысты Оптикалық таратқышта модулятор болуы мүмкін немесе болмауы мүмкін (жарықдиодты модулятор бар; LD пайдаланған кезде модулятор жоқ). ПОС талшыққа оптикалық сигналды

тиімді енгізуді қамтамасыз етеді, яғни. қажетті сандық диафрагманы қамтамасыз ететін ең аз шығындармен. [2]



Сурет 1. Талшықты-оптикалық беру жүйесінің жеңілдетілген құрылымдық схемасы

Талшықты – оптикалық тарату жүйелері негізінде оптикалық толқын және сигнал көмегімен хабар таратуға арналған активті және пассивті құрылғыларды түсінеміз.

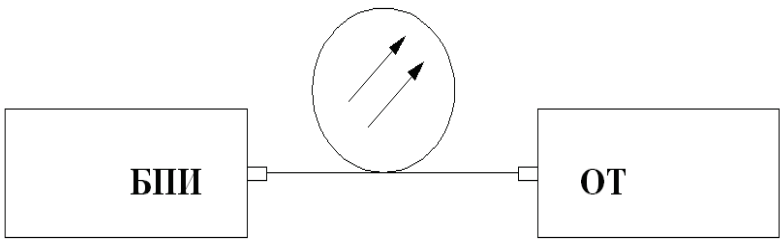
Эксперименттік жұмыс дипломдық жоба аясында және өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институтының зертханасында PhD докторы Н.К.Смайловтың жетекшілігімен жүргізілді. Оптикалық тестердің көмегімен талшықты жарық өткізгіштердің ыдырау коэффициенттерін өлшеу. Толқын ұзындығы 1,3 мкм болатын көп режимді және бір режимді талшықты жарық өткізгіштің өшу коэффициентін өлшеу болып табылады.

Зерттеу жұмысында пайдаланылған материалдар:

- электронды блок "Эмитенттің қоректендіру блогы" - БПИ;
- 220V / 50Hz желісінен қуат көзі бар оптикалық тестер-бастап;
-ұзындығы 3000 м және 10000 м FC/UPC коннекторларымен (FC/PC-MM 1000-FC/PC) бір режимді талшықты жарық өткізгіштердің екі сегменті (ТЖӨ 1, ТЖӨ 2);
- FC/UPS-SM-3m - FC/UPS ұзындықтарының үш бір режимді талшықты сымы.

1. Бір режимді жарық өткізгіштің өшу коэффициентін өлшеу.

Бұл үшін ең алдымен FC типті коннекторлары бар бір режимді оптикалық сыммен (қорғаныс қабығының сары түсі) BPI электронды блогының оптикалық шығысын оптикалық тестердің кірісіне қостым (сурет.4) [3]



Сурет-2. Радиатордың қуат көзі мен оптикалық тестердің қосылу схемасы

1.1. "Радиатордың қуат көзі" бастапқы күйіне орнату:

- "реттеу" потенциометрінің тұтқасы-төтенше жағдайда сағат тіліне қарсы орнаттым;
- "желі"қосқышын қостым. Бұл жағдайда оның жарығы жанады.

- "режим" батырмалық ауыстырып-қосқышы - "қуат" күйіне, ол үшін тиісті қолтаңбасы бар батырманы басу;

Басқару элементтерінің осы жағдайында электронды блок оптикалық розеткада үздіксіз реттелмейтін оптикалық сәулелену қамтамасыз етеді. Оның қуаты реттеу потенциометрімен реттеледі. Сандық табло лазерлі модульге салынған бақылау фотодиодының фотоқұжатына пропорционал көрсеткіштерді көрсетеді.

Лазердің жұмысын тексеру. Ол үшін реттеу потенциометрінің тұтқасын сағат тілімен бұрадым. Сандық тақтадағы көрсеткіштер артуы керек, бұл лазердің жарамдылығын көрсетеді.

"Режим" батырмасының қосқышын "ток" күйіне орнату, ол үшін тиісті қолтаңбасы бар батырманы бастым. Бұл ретте сандық лазерлік диод арқылы өтетін токтың мәні (айдау тогы) көрсетіледі.

1.2.Оптикалық тестерді қосып тестерді таңдалған толқын ұзындығындағы өлшеу режиміне орнату, оның алдыңғы жағындағы λ түймесін басыу керек.

1.3. I_0 ток шамасын Эмитенттің қуат көзінің алдыңғы панеліндегі потенциометрдің көмегімен өзгерте отырып, оқытушының нұсқауы бойынша ИОС шығысындағы оптикалық қуаттың мәнін орнатыңыз. db түймесін басу арқылы салыстырмалы бірліктердегі қуатты өлшеуге (өшуді өлшеу) сәйкес келетін оптикалық тестердің жұмыс режимін орнатым. Осыдан кейін құрылғының кірісіне кіретін оптикалық қуат деңгейі нөлге тең болады. Оның дисплейінде 0 дБ мәні пайда болады. Осыдан кейін оптикалық қуат мәні өзгермейді. Бұл мәнді 1-кестеге енгіздім барлық өлшемдер біткесін есептеулер жүргіземін.



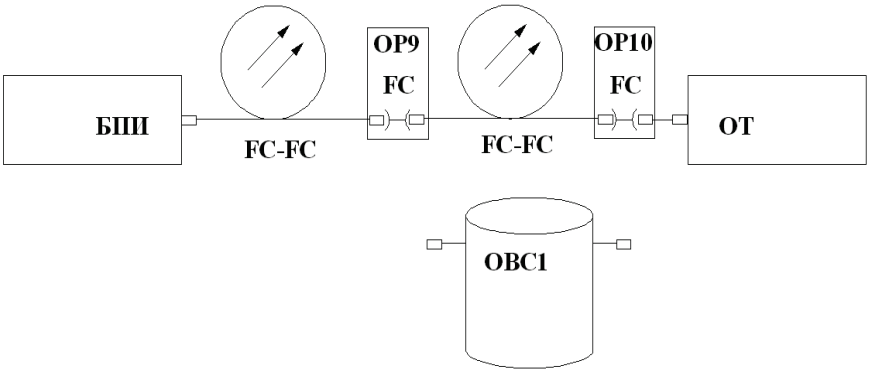
Сурет-3. Радиатордың қуат көзі мен оптикалық тестерді жалғау кезіндегі мәні

1.4. Оптикалық сым коннекторын оптикалық тестердің кіруінен ажырату керек.

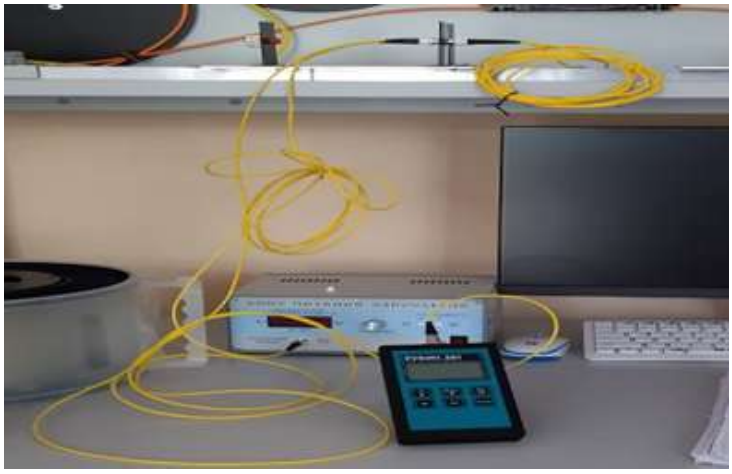
1.5. Бұл оптикалық сым коннекторы П1 тақтасында орналасқан FC оптикалық розеткаларының біріне (қосылатын розеткаларға) қосылды (сурет. 2).

1.6. Ұзындығы L1=3 метр болатын FC типті коннекторлары бар екінші бір режимді оптикалық сыммен (қорғаныс қабығының сары түсі) П1 тақтасында орналасқан оптикалық розеткалар қосылды (сурет.2).

1.7. FC типті коннекторлармен үшінші бір режимді оптикалық сыммен (қорғаныш қабықтың сары түсі) электронды блоктың оптикалық шығысы оптикалық сынағыштың кірісіне қосылды (сурет. 4).



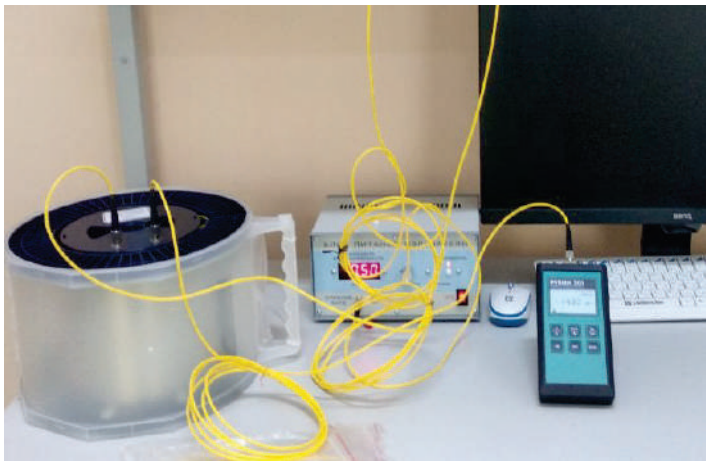
Сурет-4. Электронды блоктың оптикалық шығысын оптикалық сынағыштың кірісіне қосылу схемасы



Сурет-5. Оптикалық тестер мен оптикалық минирефлектометр

1.8. db түймесін басу арқылы салыстырмалы бірліктердегі қуатты өлшеуге (өшуді өлшеу) сәйкес келетін оптикалық тестердің жұмыс режимін орнатып. Осыдан кейін құрылғының кірісіне кіретін оптикалық қуат деңгейі нөлге тең болады. Оның дисплейінде 0 дБ мәні пайда болады.

1.9. Екінші талшықты сым П1 тақтасындағы розеткалардан ажыратылды.



Сурет-6. Оптикалық тестер және бір режимді талшықты жарық өткізгіштер. Ұзындығы 10050м талшықты жарық өткізгіштің коннекторларын (ОВС1 – катушкалар) П1 тақтасында орналасқан оптикалық розеткалармен қосылу.

1.10. Оптикалық тестердің дисплейінде ұзындығы L_1+ L_2+⋯+l_n метр болатын бір режимді жарық өткізгіштің бөлігі құрған сызықтағы q сөну мәні пайда болады. Q мәнін 1-кестеге енгізіңіз.

Өшу коэффициентін өлшеу нәтижелері

q- өшулік q = -4.95 q = -5.44

L- ұзындық L=3721 м

Есептеу:

$$\alpha = -4.95/3721 = -0.0013$$
$$\alpha = -5.44/3721 = -0.0014$$

Кесте 1.

λ	q	α = q/L
1,3 мкм	-4.95	-0.0013
1.5 мкм	-5.44	-0.0014

Қорытынды

Қорыта келе бұл мақалада талшықты – оптикалық компоненттерді зерттедім. Талшықты-оптикалық кабель (ВОК) қазіргі уақытта ақпарат берудің ең озық бағыттаушы жүйесі болып табылады. Мұндай қорытынды үшін оптикалық талшықтарға (талшықты жарық өткізгіштерге) тән ерекшеліктер негіз болып табылады.Физикалық ерекшеліктерге мыналар жатады:

- 1014 Гц-тің өте жоғары жиілігіне байланысты айтарлықтай кең жолақты. Бұл дегеніміз, талшықты-оптикалық байланыс желілері арқылы ақпаратты шамамен 1012 бит/с жылдамдықпен беруге болады, басқаша айтқанда, бір оптикалық талшық арқылы бір уақытта 10 миллион телефон сөйлесуі мен миллион бейне сигнал беруге болады. Бүгінгі күні талшықты жарық өткізгіші бойынша берілетін ақпараттың тығыздығы бойынша шекке қол жеткізілген жоқ.

Оптикалық тестердің көмегімен талшықты жарық өткізгіштердің ыдырау коэффициенттері өлшенді. Толқын ұзындығы 1,3 мкм болатын көп режимді және бір режимді талшықты жарық өткізгіштің өшу коэффициентін өлшеп есептеулер жасалынды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи/О.В. Родина - М.: Горячая линия, 2009.-400с.

2. Электронный учебно-методический комплекс по ТМ и О ЦВОСП http://biik.ru/uchebnik/cvosp_vosp/page4.html

3. Убайдуллаев Р.Р., Петренко И.И. «Пассивные оптические сети PON» Часть 3 «Проектирование оптимальных сетей». Журнал «LIGHTWAVE russian edition» №3 2004.

4. Г. Агравал «Применение нелинейной волоконной оптики» Глава 2 «Волоконные разветвители» СПб, изд. «Лань» 2011 г.

5. С.А. Дмитриев, Н.Н. Слепов «Волоконно-оптическая техника: современное состояние и перспективы» М. изд. Техносфера, 2010г.

6. Mikhailov P., Ualiyev Zh., Kabdoldina A., Smailov N., Khikmetov A., Malikova F. (2021). Multifunctional fiber optic sensors for space infrastructure. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5/5 , 113. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.242995.

7. Жунисов К.Х., Смайлов Н.К., Жетписбаев К.У., Медетов Б.Ж. (2016). Моделирование волоконно-оптических сенсоров температуры на основе брэгговской решетки. Велес, 4-2, 71-76. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=27183919.

8. Ibrayev A.T., Smailov N.K. (2016). Study parameters of fiber optic temperature sensors. Znanye, Serenity-Group (Kiev), 11-1, 5-8. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28090549.

9. Mykhailo M. Kutsyk, Yosyp Y. Ráti, Vitalii Y. Izai, Ivan I. Makauz, Ihor P. Studenyak, Sandor Kökényesi, Paweł Komada, Yerkin Zhailaubayev, and Nurzhigit Smailov "Temperature behaviour of optical parameters in (Ag3AsS3)0.3(As2S3)0.7 thin films", Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications 2015, 98160B (17 December 2015); https://doi.org/10.1117/12.2229336

Исследование волоконно-оптических компонентов

Н.К.Смайлов[1]*, Т.Ә. Жәдігер[2], Р.Т. Кадырова[3], Ә.Мухамбетжанова[4]

Аннотация. В данной статье целью работы является изучение волоконно-оптических компонентов. Измерение коэффициентов разложения волоконных световодов с помощью оптических тестеров. Произвести расчеты и сделать выводы, измерив коэффициент затухания многомодового и одномодового волоконного световода с длиной волны 1,3 мкм. В статье представлены: упрощенная структурная схема волоконно-оптической системы передачи, Схемы подключения источника питания радиатора и оптического тестера, подключения оптического выхода электронного блока к входу оптического тестера и подключения разъемов волоконного световода длиной 10050м с оптическими розетками. Измерительные работы осуществлялись посредством блока питания излучателя, оптического тестера" Рубин 201 " с источником питания от сети 220V / 50Hz, разъемов FC/UPC и двух сегментов одномодовых волоконных световодов (FC/PC-MM 1000-FC/PC) длиной 3000 м и 10000 м.

Ключевые слова: волоконно-оптические компоненты, волокно, многомодовое и одномодовое волокно, оптический тестер.

Research of fiber-optic components

N. Smailov[1]*, T.Zhadiger[2], R. Kadyrova[3], A. Mukhambetzhanova[4]

Annotation. In this article, the purpose of the work is to study fiber-optic components. Measurement of decomposition coefficients of fiber optical fibers using optical testers. To make calculations and draw conclusions by measuring the attenuation coefficient of multimode and single-mode fiber fiber with a wavelength of 1.3 microns. The article presents: a simplified block diagram of a fiber-optic transmission system, wiring diagrams for a radiator power source and an optical tester, connecting the optical output of an electronic unit to the input of an optical tester and connecting connectors of a fiber optic fiber 10050m long with optical sockets. The measuring work was carried out by means of a power supply unit of the emitter, an optical tester "Rubin 201" with a power supply from a 220V / 50Hz network, FC/UPC connectors and two segments of single-mode fiber light guides (FC/PC-MM 1000-FC/PC) with a length of 3000 m and 10000 m.

Keywords: fiber-optic components, fiber, multimode and single-mode fiber, optical tester.

ЖОҒАРЫ ҚУАТТЫ ТАЛШЫҚТЫ ЛАЗЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ДАМЫТУДАҒЫ ПРОБЛЕМАЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР

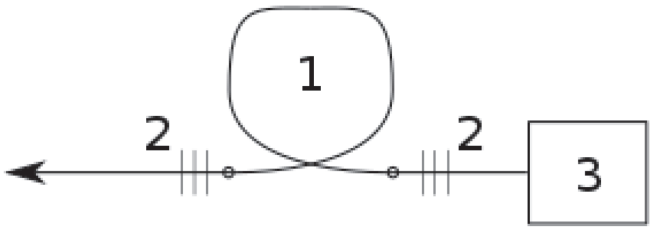
Н.К.Смайлов[1]*, Т.Ә.Жәдігер[2], Д.Қ.Қуаныш[3], А.Калабаева[4]
[1,2,4]Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы, n.smailov@satbayev.university
[3]Қазақстан Республикасы ІІМ Мақан Есболатов атындағы Алматы академиясы Қазақстан, Алматы

Аңдатпа. Бұл мақаладағы жұмыстың негізгі мақсаты жоғары қуатты талшықты лазерлі технологияларды дамытудағы проблемалы мәселелелерді зерттеу. Сонымен қатар қуаты 2кВт талшықты лазердің көмегімен 1310, 1550 нм толқын ұзындығындағы бірмодалы оптикалық талшықтарды дәнекерлеу жұмысын эксперименттік мақсатта жүргізу. Дәнекерлеу машинасы мен оптикалық рефлектометрдің көмегімен қажетті параметрлерді өлшеу және жалғау. Мақалада: талшықты лазердің типтік схемасы мен талшықты қиманың құрылымы сипатталған. Оптикалық талшықты кескіш Fujikura CT50 қондырғысымен, Fujikura 36S дәнекерлеу машинасымен жұмыс істеу барысы сипатталған. Сонымен қатар, Fujikura 36S дәнекерлеу аппаратының нәтижесі көрсетілген. Алынған тәжірибелік және есептік деректерді пайдаланып, MATLAB бағдарламасында эксперимент уақытындағы меншікті жоғалтулардың тәуелділік графигі берілген. SystemView – бағдарламасында жиналған “Лазерлік диодтың қоректенуінің электр тізбегі” келтірілген.

Негізгі сөздер: Жоғарғы қуатты талщықтық лазер, оптикалық кванттық генератор оптикалық кванттық генератор, дәнекерлеу машинасы,оптикалық компоненттер, оптикалық шығындар.

Талшықты лазер — бұл өте жақсы құрылымдалған лазер болып табылады. Ықшам, жоғары электрлік және оптикалық тиімділігі мен сенімділігі, сәуленің жоғары сапасы және жоғары энергиясы-оптикалық талшықтардың ішіндегі белгілі бір толқын ұзындығын күшейту арқылы жүзеге асып отырады.

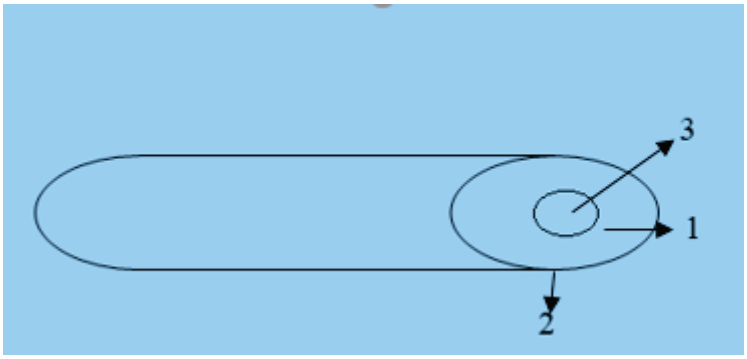
Талшықты лазер - сорғы модулінен (әдетте кең жолақты жарық диодтары немесе лазерлік диодтар), генерацияланатын оптикалық талшықтан және резонатордан тұрады. Жарық бағыттағышында белсенді зат (қоспаланған оптикалық талшық – кәдімгі оптикалық толқын өткізгіштерге қарағанда қабықсыз өзек) және сорғы толқын өткізгіштері бар. Резонатордың конструкциясы әдетте техникалық тапсырма бойынша анықталады, бірақ ең көп тараған класстарды ажыратуға болады: Фабри-Перо резонаторлары және сақиналы резонаторлар. Өнеркәсіптік қондырғыларда шығыс қуатын арттыру үшін кейде бір қондырғыда бірнеше лазерлер біріктіріледі.



1 – сурет. Талшықты лазердің типтік схемасы
1 - белсенді талшық. 2 - Брэгг айналары. 3 - сорғы қондырғысы

Талшықты лазерде талшық құрылымына келетін болсақ:

Талшықты лазер-бұл оптикалық талшықты күшейтетін орта ретінде қолданылатын қатты күйдегі лазердің бір түрі. Талшықтың ортасындағы өзек Yb сирек кездесетін жер элементімен (иттербиум) легірленген және ең жоғары сыну көрсеткішіне ие. Толқын ұзындығы 1,1 мкм болатын лазерлік жарық және сорғы жарығы осы орталық ядрода Yb арқылы таралады. Сорғы жарығы ядро айналасындағы ішкі қабыққа да таралады. Ішкі қабық сыртқы қабықпен қоршалған және бұл қабықтың екі қабатына байланысты қос қабатты талшық деп аталады.



2-сурет.Талшықты қиманың құрылымы

1.Ішкі қабық

2.Сыртқы қабықша

3. YB қоспаланған орталық өзек

Талшықты лазердің негізгі артықшылықтары мен оны қолданудың маңызы қандай?

Талшықты лазермен кесу технологиясының маманы болудың қажеті жоқ, егер 4 кВт лазермен қалыңдығы 6 мм тақтайшаны кесуге болатын болса, онда 8 кВт лазермен оны одан да тез кесуге болатындығы анықталды. Яғни уақыт жағынан да сапа мен тиімділігі жағынанда талшықты лазер басымдылыққа ие.

Өткен мыңжылдықтарда адам шамдан бастап заманауи флуоресцентті және қыздыру шамдарына дейін көптеген түрлі жарық көздерін ойлап тапты. 1960 жылдары жаңа жарық көздері, лазерлер ашылды. Бұрынғы көздер негізінен жарықтандыру үшін пайдаланылса, лазерлер оптикалық сәулелену көздері әртүрлі материалдарды дәнекерлеуге, өңдеуге және кесуге арналған (шыны, ағаш, маталар, болат табақтар және т.б.), хирургиялық операцияларды орындау үшін және есептеуіш техникада қолданылады [1].

Оптикалық талшық ішіндегі резонатор жұп ішкі талшықты Брэгг торлары арқылы жасалады — модуляцияланған сыну көрсеткіші бар құрылым жасалған оптикалық толқын өткізгіштің бөлімдері. Сыну көрсеткіші өзгерген аймақтар (сызықшалар) толқын өткізгіш осіне перпендикуляр орналасқан. Мұндай құрылымнан шағылысу толқын ұзындығында болады.

$$\Lambda_B = 2n_{eff}\Lambda_B \qquad (1)$$

мұндағы, n_{eff}-іргелі режимнің тиімді сыну көрсеткіші,

Λ_B - тордың периоды.

Шағылу сипаты (толық немесе жартылай) оның параметрлеріне байланысты болады. Көптеген штрихтармен шағылысу спектрінің ені байланыстыру коэффициентіне пропорционал болады, k- ол қатынас арқылы шағылысу коэффициентімен байланысты.

Талшықты лазердің шығыс қуатын арттыру негізінен оптикалық бұзылулар, сызықты емес әсерлер (мәжбүрлі) сияқты физикалық факторлармен және кең жолақты сәулелену жағдайында Раман шашырауы және тар жолақты сәулелену жағдайында ынталандырылған Мандельштам-Бриллуэн шашырауымен шектеледі.

Бұл факторлардың көріну шегі сәулелену таралатын талшық өзегінің диаметрінің ұлғаюымен ұлғаяды. Талшық өзегінің ұлғаюы сәулелену сапасының нашарлауына әкеледі, ол көбінесе- M^2 параметрмен сипатталады. Талшық өзегінің диаметрі мен оның сандық апертурасының ең жақсы үйлесімі, $M^2<1.2$ параметрін қамтамасыз етеді (дифракцияға жақын деп санауға болады) және шығыс қуаты 2-3 кВт – 20 мкм сандық апертурамен NA=0,06 және 25 мкм сандық апертурамен NA=0,045. Сандық апертураның одан әрі төмендеуі жалпы ішкі шағылудың және ядродан сәуле шығарудың бұзылуына әкеледі, ал диаметрдің ұлғаюы сәулелену сапасының айтарлықтай нашарлауына әкеледі [2].

Бұл лазер қуаты 2 кВт, толқын ұзындығы 1080 нм, спектрлік ені 3 нм болатын сәуле шығарады және материалдар мен қоспаларды өңдеу үшін қолданылады.

Лазер өзегі диаметрі 20 мкм және сандық апертурасы NA=0,06 болатын талшықты пайдаланады, бұл жоғары сапалы сәулелену қамтамасыз етеді. Жоғары қуатты талшықты лазерді өндіру кезінде оның бірнеше пайыздан аспайтын шығындарды енгізуі және жеткілікті жылу қабылдағыштары болуы керек талшықты-оптикалық компоненттеріне ерекше назар аудару керек. Әйтпесе, компоненттердегі сәулеленудің шығындары олардың және лазердің оптикалық жолының басқа компоненттерінің бұзылуына әкелуі мүмкін [3].

Лазерлік технологияның негізгі қолданылу салалары:

-Металл өңдеу – дәнекерлеу, кесу, шыңдау;

-Микротехнология-микроэлектроника, пленканы өңдеу;

-Параметрлер, интегралды оптика,микрохимия және т.б.

-Лазерлік басып шығару (принтерлер) және т.б.;

-Оптикалық байланыс және талшықты технологиялар;

Эксперименттік жұмыс дипломдық жоба аясында және өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институтының зертханасында PhD докторы Н.К.Смайловтың жетекшілігімен жүргізілді. Зерттеу объектісі жоғарғы қуатты талшықты лазер болып табылады.Эксперименттің тапсырмасы – қуаты 2кВт талшықты лазердің көмегімен 1310, 1550 нм толқын ұзындығындағы бірмодалы оптикалық талшықтарды дәнекерлеу және дәнекерлеу машинасы мен оптикалық рефлектометрдің көмегімен қажетті параметрлерді өлшеу және бақылау болып табылады.

Зерттеу жұмысында пайдаланылған материалдар:

1. Оптикалық SC/U\APC SM 9/125 1.5 м пигтейл;
2. Изопропил спирті;
3. Kimwipes түксіз майлықтар.
4. Термиялық гильза.

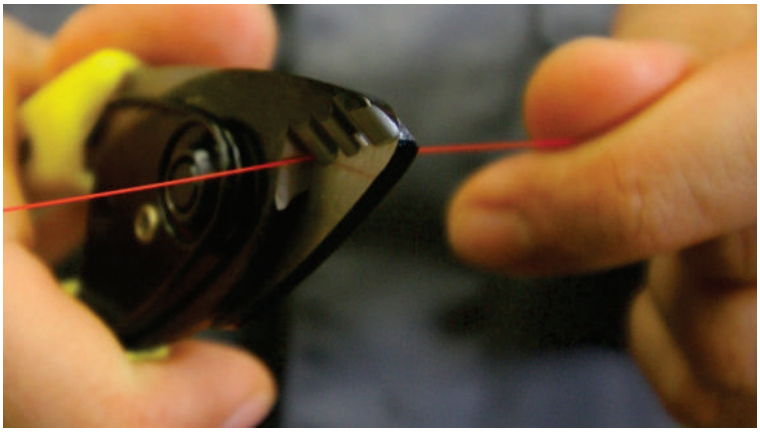
Зерттеу жұмысында қолданылған қондырғылар:

1. Оптикалық талшықты тазалауға арналған стриппер. (Miller фирмасы)
2. Оптикалық талшықты кескіш Fujikura CT50.3;
3. Fujikura 36S дәнекерлеу аппараты.(Жапония)

Дәнекерлеу жұмыстарын бастамас бұрын, кейбір дайындық жұмыстарын жүргізу ұсынылады. Осы жұмыстарды орындау кезінде сақталуы тиіс міндетті талаптардың ішінен біз мыналарды анықтадық:

Бұл температура режиміне қойылатын талаптарды орындау (-10◦ С-дан + 50 ° С-ге дейін), жел мен жаңбырдың болмауы деп түсіну керек. Егер жұмыс ашық ауада жүргізілсе, онда кабельші шатырын пайдалану немесе жолаушылар шанағы бар арнайы жабдықталған вагонда жұмысты жүргізу қажет.

Барлық қажетті құралдар мен шығын материалдарын қолмен жетуге болатындай етіп орналастыру ұсынылады. Мен бұл жұмыста оптикалық SC/U\APC SM 9/125 1.5 м пигтейлді пайдаландым.



3-сурет. Оптикалық талшықтың бөлігі пигтейл

Оптикалық талшық бірінен соң бірі жойылуы тиіс пластиктен жасалған рнеше қорғаныш қабаттарымен қорғалған. Сонымен, бастапқыда бізде оптикалық кабельдің екі керекті сегменті бар. олардан сыртқы оқшаулауды алып тастау керек. Осы мақсатта оптикалық талшықты тазалауға арналған құрылғыда яғни, оптикалық талшықты тазалауға арналған стриппердің көмегімен талшықты жалаңаштағанға дейін тазалаймыз . Бір қабаттан қорғаныш қабаттарын жоюға арналған әртүрлі диаметрлері бар кесуге арналған бірнеше тесіктер болады.

ОТ тазартылған аймақ изопропил спиртімен суланған түксіз шүберекпен сүртіледі. Бұл лак қалдықтарын және шаңның ықтимал іздерін жою үшін жасалады.

Талшықтардың біреуін пластикалық жабыннан кейін кесуден кейін 12-ден 17 мм-ге дейін ашық талшықты орнатып, бекітеміз. Бұл өлшеу келесі кезеңде пайдаланылатын дәнекерлеуге арналған аппараттың техникалық сипаттамаларына байланысты болады.

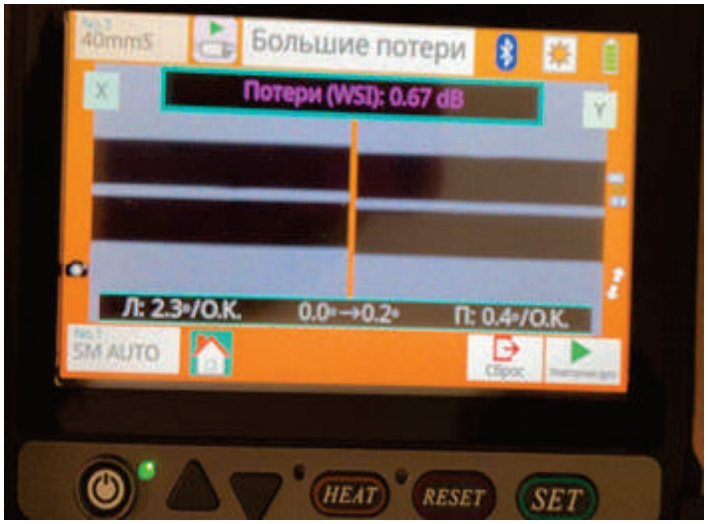
Қақпақты түсіріңіз және талшықты кесу үшін жүзді бөлеиіз. Содан кейін бұл процесті басқа талшықпен қайталап аламыз.



4- сурет. Оптикалық талшықты кескіш Fujikura CT50.3-пен жұмыс

Суретте көрсетілгендей, дайындалған ОТ-ны арыққа салу, қорғаныш жабынының шеті алғымыз келетін тазартылған ұшының ұзындығына сәйкес келетін белгіде тұруы тиіс (жеткілікті 12-15 мм).

Кесілген талшықтарды контейнерде дұрыс сақтауды ұмытпаған жөн, өйткені талшық жұмысшының да, үшінші тұлғалардың да саусақтарын, көздерін немесе денесінің басқа бөліктерін тесіп жіберуі мүмкін шыны сым болып табылады.



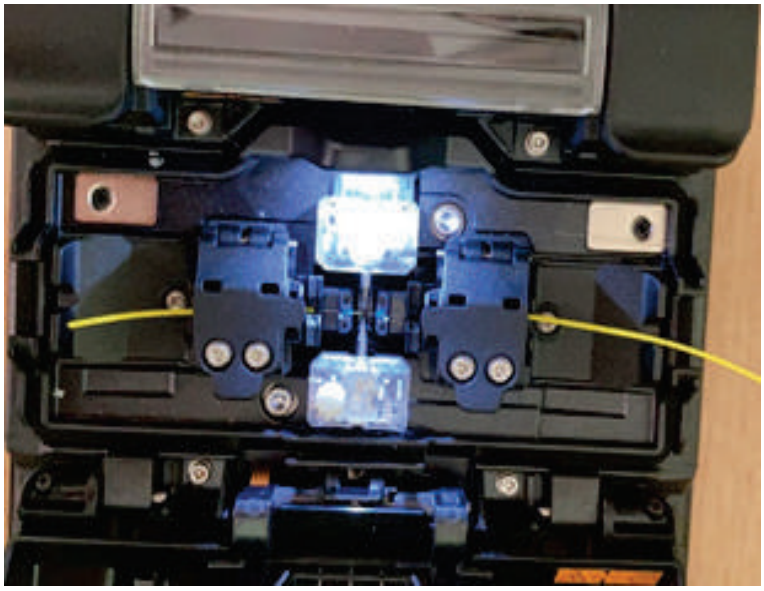
5-сурет. Fujikura 36S дәнекерлеу машинасымен жұмыс

Көтерме талшықты дәнекерлеу кезінде біздің мамандар жапондық Fujikura компаниясының кәсіби дәнекерлеу аппараттарын пайдаланады, бұл дәнекерлеудегі аз шығындарға кепілдік береді (типтік мәні: 0,02 дБ) және бұл өте маңызды: талшықты дәнекерлеу орнының уақытпен тұрақтылығы (қыс-жаз циклдері, ылғалдылықтың күрт артуы, өндірістегі химиялық бу және т.б.).

Содан кейін қақпақты ашып, оптикалық талшықты алыңыз. Бұл ретте мөлдір гильзаның ішінде ауаның немесе жекелеген деформацияланған аймақтардың (жергілікті қызып кету) болуын көрсететін көпіршіктер болмауы керек.

Муфтаның әр ұшынан кішкене желім пайда болып, ағып кетуі керек. Мұның бәрі жақсы дәнекерлеуді және сымдардың сенімді қосылуын және оқшаулауын көрсетеді.

Көп ядролы кабельді дәнекерлеу кезінде барлық дайын КДЗС муфталары әдетте арнайы салқындату науасына орналастырылады. Оның мағынасы өзектерді шатастырмайтын және кедергі жасамайтындай етіп ыңғайлы орналастыру ғана емес, жеңдерді біркелкі салқындату [4].



6-сурет. Fujikura 36S дәнекерлеу аппаратының нәтижесі

Дәнекерлеу процесі сәтті аяқталғаннан кейін (бір-екі секундқа созылады) экранда сигналдың жоғалуы немесе децибелдегі әлсіреуі көрсетіледі. Өте жақсы нәтиже 0,01-0,02 дБ деп есептеледі.

Менің жүргізген тәжирибелік жұмысымда өшулік немесе жоғалтулар 0.67 дБ-ді құрады. Оптикалық кабельдіңөндірістік сипаттамасында 0.08-62 дБ –ге дейінгі жоғалту норма деп саналады. Идеал - бұл ешқандай жоғалтусыз байланыс. Кейде солай болады.

Дәнекерлеудің қанағаттанарлықсыз нәтижелері болған жағдайда, бұл туралы сапалы құрылғылардың мониторы хабарлайды.Бұл жағдайда дәнекерлеу мүлдем жүргізілмейді.

Талшық екі маңызды параметрмен сипатталады: өшулік және дисперсия. Талшықта таралатын сигналдың азаюы (жоғалуы) және дисперсиясы неғұрлым аз болса, регенераторлар немесе қайталағыштар арасындағы қашықтық соғұрлым көп болуы мүмкін.

Жарық талшық арқылы таралған кезде оптикалық қуаттың жоғалуы α-ның ыдырауы деп аталады,ол Р-кірісі мен Р-шығуындағы оптикалық қуаттардың арақатынасымен анықталады.

Мұндай шамаларды бағалау үшін телеграф және телефония жөніндегі Халықаралық Консультативтік Комитеттің (ХҚКТТ) 1971 жылғы шешімі бойынша 10 негізі бар логарифмдік бірліктер (ондық логарифмдер) қолданылады. Сондықтан α өшулік шамасы децибелдерде [дБ]:

$$\alpha(\text{дБ})=10\lg(P_{\text{кіріс}}/P_{\text{шығыс}}),\ \text{дБ}. \qquad (2)$$

және ОТ-да жарықтың өшулік коэффициенті деп аталады.

Оптикалық талшықтың l ұзындығының бір километріне оптикалық қуаттың өшуі (қума немесе үлестік сөну) об-дағы Жарық энергиясының толық жоғалу коэффициентімен айқындалады.

$$[дБ/км]=\alpha[дБ]/l[км].$$

Өшулікке келесі факторлар әсер етеді: шашырау шығындары; талшық материалындағы сіңіру шығындары; қоспаларға сіңіру; кабельдік шығындар. Шашырау мен сіңіру шығындары өзіндік шығындар деп аталады, ал кабельдік шығындар табиғатына байланысты қосымша шығындар деп те аталады [5].

Осылайша, оптикалық сигнал талшықтың ішіне таралған кезде оның экспоненциалды ыдырауы пайда болады, ол Р қуатының жоғалуынан туындайды және жарық толқындарының (бөлшектердің) талшық ортасымен өзара әрекеттесуінің әртүрлі сызықтық және сызықты емес механизмдеріне байланысты.

Ыдырау заңы келесідей:

$$P=P_0\exp(-\alpha l), \quad (3)$$

мұндағы, P0-талшыққа енгізілетін қуат;

l-толқын ұзындығы;

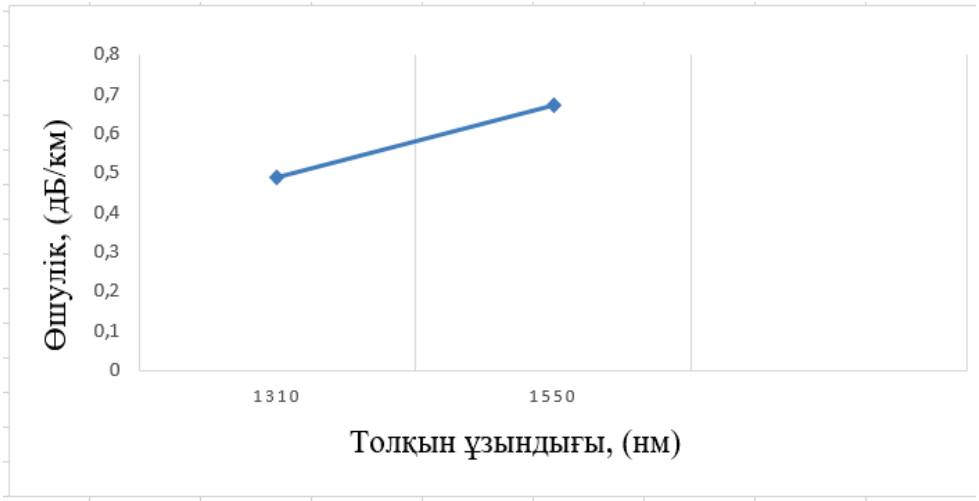
α-оптикалық талшықтың жарық энергиясының толық жоғалту коэффициенті;

Осы формуланы қолдана отырып, α_n және α арасындағы байланысты келесі түрде алуға болады:

$$\alpha_n=-\frac{10\lg(\frac{P}{P_0})}{l}=4{,}343*\alpha, \text{ дБ/км}. \quad (4)$$

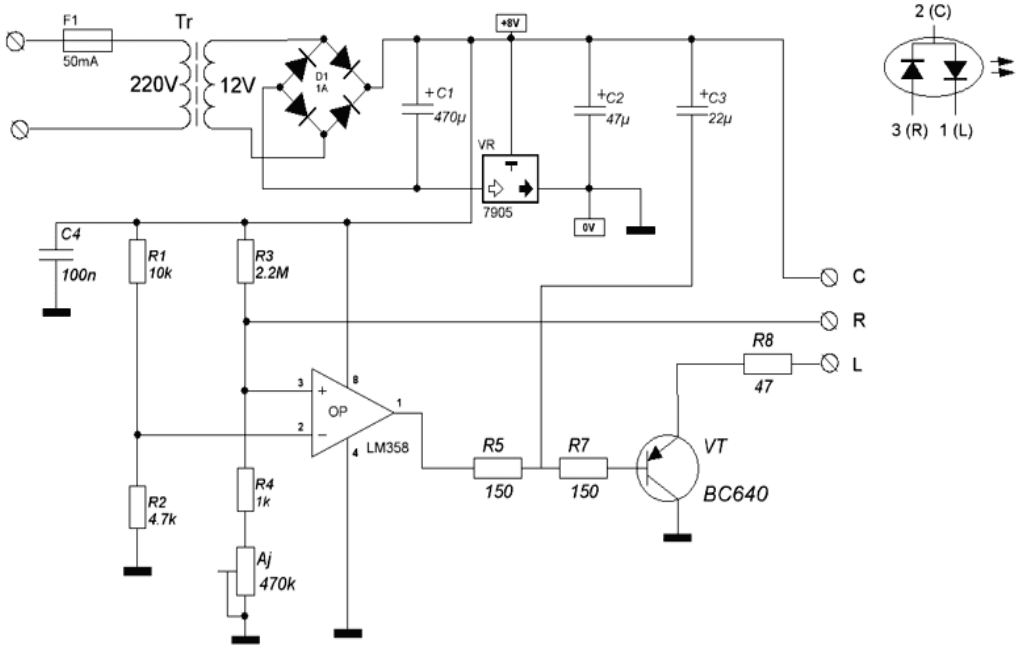
Шығындарды талдау көрсеткендей, SiO2, қоспалар мен гидроксил топтарының (oh) меншікті резонанстық жиіліктері ОТ үшін ТОБЖ магистральдық трактілерінде қолданылған кезде бірнеше мөлдірлік терезелерін қалдырады.

7-суретте жалпы өзіндік шығындардың кварцтық ОV-ге тән спектрлік тәуелділігі көрсетілген.



7- сурет. Эксперимент уақытындағы меншікті жоғалтулардың тәуелділігі

Ұсынылған жоғалту қисығы 850, 1300, 1550нм нүктелерінде орталықтары бар үш мөлдірлік терезесін бөлуге мүмкіндік береді.



8-сурет. Лазерлік диодтың қоректенуінің электр тізбегі
SystemView –бағдарламаларының көмегімен модель жасалды

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Дж. Лимперт. «Мощные волоконные лазеры», конференция OFC, технический дайджест OSA (Оптическое общество Америки, 2017 г.), документ W1F.5.

2. Проблемные вопросы развития технологий мощных оптоволоконных лазеров Колегов А.А. * , Кулаков Д.В., Галеев А.В., Исаев А.В. г. Снежинск.

3. DOI 10.24411/2308-6920-2019-16126.Pat. 4529312 USA, G01B 9/02. Fiber optic rotation sensor utilizing unpolarized light / George A. Pavlath; Herbert J. Shaw (Stanford, Calif); The Board of Trustees Leland Stanford Junior University - № 288212; filed 29.07.1984; data of patent 16.07.1985. - 20p.

4. https://domikelectrica.ru/pravilnaya-svarka-optiki/

5. https://foos.sfedu.ru/ogl.html

6. Mikhailov P., Ualiyev Zh., Kabdoldina A., Smailov N., Khikmetov A., Malikova F. (2021). Multifunctional fiber optic sensors for space infrastructure. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5/5 , 113. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.242995.

7. Жунисов К.Х., Смайлов Н.К., Жетписбаев К.У., Медетов Б.Ж. (2016). Моделирование волоконно-оптических сенсоров температуры на основе брэгговской решетки. Велес, 4-2, 71-76. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=27183919.

8. Ibrayev A.T., Smailov N.K. (2016). Study parameters of fiber optic temperature sensors. Znanye, Serenity-Group (Kiev), 11-1, 5-8. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28090549.

9. Mykhailo M. Kutsyk, Yosyp Y. Ráti, Vitalii Y. Izai, Ivan I. Makauz, Ihor P. Studenyak, Sandor Kökényesi, Paweł Komada, Yerkin Zhailaubayev, and Nurzhigit Smailov "Temperature behaviour of optical parameters in (Ag3AsS3)0.3(As2S3)0.7 thin films", Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications 2015, 98160B (17 December 2015); https://doi.org/10.1117/12.2229336

Проблемные вопросы в развитии волоконных лазерных технологий высокой мощности

Н.К.Смайлов[1]*, Т.А.Жәдігер[2], Д.К.Куаныш[3], А.Калабаева[4]

Аннотация. Основной целью работы в данной статье является изучение проблемных вопросов в развитии волоконных лазерных технологий высокой мощности. Также проведение в экспериментальных целях сварочных работ одномодовых оптических волокон длиной волны 1310, 1550 нм с помощью волоконного лазера мощностью 2кВт. Измерение и соединение необходимых параметров с помощью сварочного аппарата и оптического рефлектометра. В статье: описана типовая схема волоконного лазера и структура волоконного сечения. Описан ход работы с оптоволоконной фрезой Fujikura CT50, сварочным аппаратом Fujikura 36S. Кроме того, показан результат работы сварочного аппарата Fujikura 36S. Используя полученные экспериментальные и расчетные данные, в

программе MATLAB получан график зависимости собственных потерь во время эксперимента. В SystemView приведена схема электрического питания лазерного диода.

Ключевые слова: высокомощный тальщиковый лазер, оптический квантовый генератор оптический квантовый генератор, сварочный аппарат, оптические компоненты, оптические потери.

Problematic issues in the development of high - power fiber laser technologies .

N. Smailov[1]*, T.Zhadiger[2], D.Kuanysh[3], A.Kalabayeva[4]

Anatation. The main purpose of the work in this article is to study problematic issues in the development of high-power fiber laser technologies. Also, for experimental purposes, welding of single-mode optical fibers with a wavelength of 1310, 1550 nm using a 2KW fiber laser. Measurement and connection of the necessary parameters using a welding machine and an optical reflectometer. In the article: a typical scheme of a fiber laser and the structure of the fiber section are described. The course of work with the Fujikura CT 50 fiber-optic milling cutter and the Fujikura 36S welding machine is described. In addition, the result of the Fujikura 36S welding machine is shown. Using the experimental and calculated data obtained, a graph of the dependence of own losses during the experiment was obtained in the MATLAB program. The SystemView shows a diagram of the electrical power supply of a laser diode.

Keywords: high-power laser, optical quantum generator, optical quantum generator, welding machine, optical components, optical losses.

ГАНН ДИОДЫ НЕГІЗІНДЕГІ ГЕНЕРАТОРДЫҢ ЖҰМЫСЫНА ТАЛШЫҚТЫ - ОПТИКАЛЫҚ СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Н.К.Смайлов[1]*, А.Т.Жумагазиев[2], Е.Ендыбайұлы[3], К.Ербақыт[4], Т.Жәдігер[5]

[1,2,4,5]Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,

[3]Қазақстан Республикасы ІІМ Мақан Есболатов атындағы Алматы академиясы Қазақстан, Алматы, n.smailov@satbayev.university

Аңдатпа. Бұл мақалада жұмыстың мақсаты аса жоғары жиілікті Ганн диоды негізіндегі генератордың синхрондау процестерін талшықты - оптикалық сәулеленудің әсерлерін зерттеу болып табылады. Ганн диодындағы генератордың құрамына кіретін көптеген элементтердің сызықты емес сипатын ескере отырып, тек бір тізбекті схемаларды қарастырумен ғана шектелмей және әртүрлі жеңілдететін болжамдар арқылы шешімдер қабылданды дегенменде алынған нәтижелерді алып математикалық моделі алынды. Мақалада: Ганн генераторының, *c-d* параметр кеңістігінің графигі, хаотикалық, квазипериодты және тұрақты периодты тербелмелі күйлерді көрсететін *c* параметрімен Ганн генераторының шығысының лездік амплитудасының өзгеру графигі, Ганн генераторының шығу сигналының жиілік мәндері мен қосымша шығыстың жиілік спектрлері берілген. Ганн диодындағы генератордың сұлбалық моделі MATLAB R2015B базасындағы Simulink графикалық және математикалық модельдеу арқылы графикткері алынды.

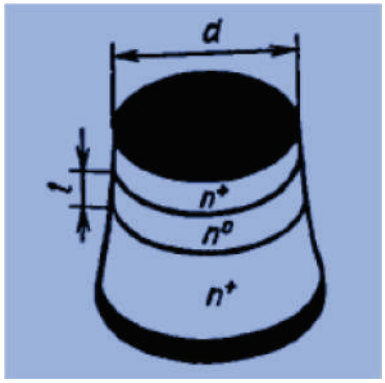
Негізгі сөздер: Ганн диоды, талшықты-оптикалық сенсор, оптикалық-оптикалық жүйелер, синхрондалған генератор, АЖЖ генераторлар.

Кіріспе

Қазіргі уақытта кеңінен қолданылатын аспаптарға, жартылай өткізгіш АЖЖ генераторлардың белсенді элементтері ретінде қолданылатын биполярлы транзисторлар, Шотки тосқауылы бар өрістік транзисторлары(ШӨТ), көшкін-аралық диодтар (КАД) және Ганн диодтары (ГД) жатады. АЖЖ диапазондағы жартылай өткізгіш құрылғылардың артықшылығы олардың беріктігі, сенімділігі, төмен вольтты қуаты және кіші өлшемдері болып табылады. Бұл осы құрылғыларды АЖЖ жабдықтарда шағын және орта қуат күшейткіштерін, автоматты генераторларды, жиілік түрлендіргіштерін және басқа құрылғыларды жасау үшін кеңінен қолдануға жол ашады. Сонымен қатар, құрылғылардың бұл класында бірқатар кемшіліктер бар, олардың ішіндегі ең маңыздысы төмен жиілік тұрақтылығы, төмен шығыс қуаты және т.б. [1]

АЖЖ құрылғыларға қолданылатын синхрондау процестерін зерттеу жеткілікті түрде кең жүргізілді. Алайда, қолданыстағы жұмыстарда синхрондалған генераторларда (СГ) болып жатқан процестерді теориялық зерттеу бірқатар шектеулермен жүзеге асырылады. СГ-дың математикалық моделін құру кезінде төмен сигналдық жуықтауды қолдануды немесе болжауды ұсынылады, ал негізгі жиіліктен басқа гармоникалық компоненттер аз. Кеңінен қолданылатын әдіс концентрацияланған параметрлері бар схема түріндегі синхрондалған АЖЖ генератор және тиісті теңдеулердің аналитикалық шешімі болып табылады. Алайда, осы схемаға кіретін элементтердің сызықтық емес сипатын ескере отырып, авторлар әдетте бір тізбекті схемаларды қарастырумен шектеледі және әртүрлі жеңілдететін болжамдар арқылы шешім қабылдайды. [2]

Ганн диоды кезінде қарама-қарсы жағында екі омикалық байланысы бар электронды өткізгіштігі бар жартылай өткізгіш материалдың кристалы. Ганн диодының белсенді бөлігі әдетте l=1-100 мкм ұзындыққа ие және легирленген донорлық қоспалардың концентрациясы $N0 = 2\cdot10^{14}$-$2\cdot10^{16}$ $см^{-3}$ тең. $N^{+} = 10^{18}$-10^{19} $см^{-3}$ қоспаларының жоғары концентрациясы бар жартылай өткізгіштің қабаттары омдық байланыстарды құруға қызмет етеді. 1 суретте Ганн диоды кристалыы типтік құрылымы көрсетілген [3].



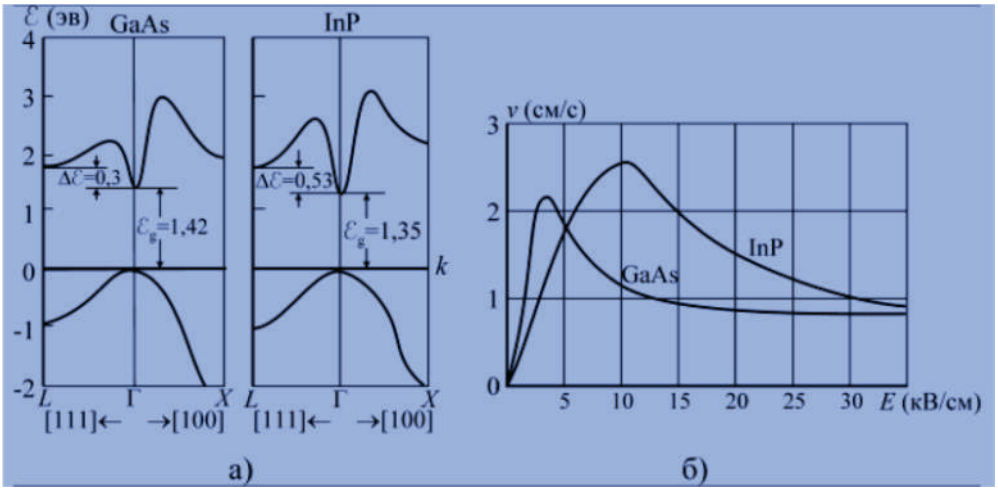
1-сурет. «Сэндвич» типті Ганн диодының құрылымы [3]

1963 жылы Ган галлидің арсенидіне немесе n типті индийфосфидтің үлгісіне E_P белгілі бір шекті мәннен үлкен E_0 тұрақты электр өрісі қолданылса, онда сынамалар арқылы өтетін токтың өздігінен периодты тербелістері байқалатынын анықтады (1 сурет). GaAs үшін E_P шекті өрісінің кернеуі шамамен 3 кВ/см, InP үшін – шамамен 6 кВ/см болды. T_0 тербеліс кезеңі шамамен электрондардың катодтан анодқа өту уақытына тең болды:

$$T_0 = \frac{1}{v_g} \tag{1}$$

мұнда l - үлгінің ұзындығы, v_g – электрондардың дрейфтік жылдамдығы (10^7 см/с – қа тең егер $E_0 = E_P$ болса).

Ганн диодтарының - ГД (немесе жоларалық электронды тасымалдайтын диодтардың) жұмысы Ганн эффектісіне [1] негізделген, яғни жартылай өткізгіштерде (атап айтқанда, GaAs және InP) N – тәрізді *v* электрондық жылдамдықтың *E* электр кернеуіне тәуелділігінің яғни *v(E)*- нің бар болуымен байланысты. Бұл құлаған аймақтың пайда болуы осы материалдардың аймақтық құрылымының ерекшелігімен байланысты. Алайда, көп жағдайда мұндай тәуелділік қатаң сақталмайды, ал кейбір құрылымдарда ол өте күрделі көрініске ие. 1а суретте GaAs және InP-дегі электронның толқындық векторға тәуелділігі көрсетілген. Бұл жағдайда өткізгіштік аймағындағы энергетикалық құрылым көпалқаптық сипатқа ие. $\varepsilon = 0$ энергиясымен бір орталық Г-алқап бар (санау өткізгіштік аймақтың түбінен басталады) және бірнеше бүйір аңғарлар ([111] бағытта 4–L-алқап және [100] бағытта 3 4–х алқап) Г-аңғарға қарағанда едәуір үлкен тиімді массалармен орналасқан.



2-сурет. GaAs және InP үшін (а) *E* энергиясының k толқындық векторына және *v* электрондар жылдамдығының *E* өріс кернеулілігіне тәуелділігі

Бұл жағдайда өткізгіштік аймағындағы энергетикалық құрылым көпалқаптық сипатқа ие. $\varepsilon = 0$ энергиясымен бір орталық Г-алқап бар (санау өткізгіштік аймақтың түбінен басталады) және бірнеше бүйір аңғарлар ([111] бағытта 4–L-алқап және [100] бағытта 3 4–х алқап) Г-аңғарға қарағанда едәуір үлкен тиімді массалармен орналасқан. Г-алқаптағы GaAs үшін тиімді масса m* = 0, 067m_0, L-алқапта m* = 0,55m_0; Г-алқаптағы InP үшін m*=0,12m_0, L-алқапта m* = 0,7m_0-тең. Сәйкесінше, шағын өрістерде GaAs үшін электрондар жылдамдығының өріске тәуелділігі тік(электрондардың қозғалғыштығы μ_1 = 7500 см^2/В×с), ал үлкен өрістерде ол айтарлықтай аз. Сонымен қатар, жоғарғы алқаптағы тиімді масса үлкен және бірнеше жоғарғы алқаптар болғандықтан, олардағы күйлердің тығыздығы едәуір жоғары. Сондықтан, егер электр өрісінің әсерінен электрондар $\Delta\varepsilon$ аралық алқаптың энергиясынан үлкен энергия алса, яғни жоғарғы адқапқа өту үшін жеткілікті болса, онда электрондардың жоғарғы аңғарға тиімді ауысуы басталады және мұнда тиімді масса үлкен, ал қозғалғыштық әлдеқайда аз болады.

Егер жартылай өткізгіш құрылымда сыртқы кернеуді қолдану кезінде зарядтар бір бағытта - катодтан анодқа ауысатынын ескерсек, онда көлденең қиманың жазықтығында ток тығыздығы да, электр өрісі де өзгермейді деп болжауға болады. Бұл болжам бір өлшемді теңдеулерге өтуге мүмкіндік береді [3, 2]:

$$\frac{dE}{dx} = -\frac{q}{\epsilon\varepsilon_0}(n - n_0) \qquad (2)$$

$$J = qnv(E) + qD\frac{dn}{dx} \qquad (3)$$

$$\frac{dn}{dE} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{q}\frac{nv(E) - \frac{J}{q}}{D(n - n_0)} \qquad (4)$$

Электрон жылдамдығының кернеуге тәуелділігі галлий арсенидіндегі электр өрісі күрделі көрініске ие болғандықтан, (3) теңдеудің шешімі жалпы жағдайда тек сандық әдістермен алуға болады. Алайда, мұндай шешім үшін интеграцияның басталуы ретінде қабылдануы мүмкін белгілі бір нүктеде Е функциясындағы n еебі қажет. Бастапқы теңдеулер жүйесін шамамен шешу әдісін қолдана отырып, бұл жұмыста *n*-нің n_0 –ден кішкене ауытқуында *n* және *E* өрнектері алынды. Бұл қатынас сандық интегралдау әдісін іске асыру қатынас шекаралық *n* және *E* мәндерді жүзеге асыру үшін пайдаланылды (3). Бұл жағдайда Е-нің мәні $E_0 + \Delta E$ түрде берілді, мұндағы $\Delta E \ll E_0$. Мұнда E_0 – (4) формуламен анықталатын электр өрісі кернеулігінің шекті мәні.

$$J = qn_0v(E_0) \qquad (5)$$

Диффузия коэффициентін есептеу кезінде тұрақты және галлий арсениді үшін *v(E)* аналитикалық тәуелділік қолданылады:

$$v(E) = \frac{\mu_0 E + v_s\left(\frac{E}{E_\Pi}\right)^4}{1 + \left(\frac{E}{E_\Pi}\right)^4} \qquad (6)$$

мұнда $\mu_0 = 6000$ см^2/В с; v_s = 8.5· 10^6 см/с; $E_П$=4000 В/см; донорлардың шоғырлануы 1· 10^{15} см$^{-3}$ тең болуы тиіс.

Аса жоғары критикалық легирленген диодтарға тән жұмыс жиілігінің кең спектрі қажетті жолақта ғана емес, сонымен қатар одан тыс аймақта тербелістердің қозуына алып келеді. Сонымен, қуат тізбегіндегі резонанс жағдайларының болуы АЖЖ тербелістер болған кезде

төмен жиілікті генерацияның қозуына әкелуі мүмкін [6]. Бірдей диоды бар тізбекте әртүрлі режимдердің болуы мүмкін, бұл токтар мен кернеулердің пішінінің күрт өзгеруі түрінде көрінеді және нәтижесінде тербелістердің спектрлік құрамына әсер етеді.

Математикалық модель негізінде Ганн диодындағы синхрондалған генератордың жұмыс режимдерін зерттеу

Генератордың баламалы тізбегінің сандық талдауы Генн диодына негізделген генератордағы синхрондау процестерін теориялық тұрғыдан зерттеу, оның қуаты мен фазалық сипаттамаларын алу мақсатында жүргізілді. Эквивалентті сұлба (2 сурет) зерттелетін электродинамикалық жүйеге сәйкес келетін көп тізбекті АЖЖ тізбектен құралған. L_3, C_4 элементтері тиісінше, диодтың ұстаушысы мен корпусын модельдейді. Параллельді L_1, C_1 және тізбекті L_2, C_2 қосылған контурлар АЖЖ-ті диод контурын құрайды, ал Y_L - көпір тізбегінің шығуындағы жүктің баламалы өткізгіштігі. Ганн диодының қоректендіру тізбегі E_g кернеу көзінен, L_5 дросселінен және R_2 кедергісінен тұрады. Сызықтық емес белсенді өткізгіштік мәндері төмендегі өрнекпен жуықталған Ганн диодының типтік АЖЖ-ток кернеу сипаттамасынан есептелген:

$$i = Sqn\frac{\left(\frac{\mu_0(U+D)}{L_d} + v_s\left[\frac{U+D}{U_\Pi}\right]^4\right)}{1+\left[\frac{U+D}{U_\Pi}\right]^4} \tag{7}$$

Бұл жүйе сызықты емес және сандық түрде Рунге-Кутта әдісімен шешілді. Синхронды дыбыс гармоникалық түрде орнатылды:

$$E_s = E_0 \sin(2\pi f_c t) \tag{8}$$

Диодтың жартылай өткізгіш құрылымының параметрлері, өнеркәсіптік үш сантиметрлік Ганн диодтарының сипаттамаларына және баламалы сұлба параметрлерінің пайдаланылған мәндері таңдалған АЖЖ генератордың резонаторлық құрылымына сәйкес келеді. Дифференциалдық теңдеулер жүйесін сандық шешу нәтижесінде Y_L жүктемесіндегі токтың лездік мәндерінің тәуелділігі $i_l(t)$ уақыт функциясы ретінде анықталды. $i_l(t)$ уақыт тәуелділігінің бұзылуын қолдана отырып, жүктемедегі токтың гармоникалық компоненттері Фурье қатарына есептелді, олардың амплитудасы анықталды және Ганн диодындағы синхрондалған генератордың шығысындағы гармоникалық қуат есептелді:

$$P_{kl} = \frac{i_{kl}^2}{2Y_L}, \tag{9}$$

мұнда $i_{kl} = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$ - токтың гармоникалық компоненттерінің амплитудасы,

$$a_k = \frac{2}{T}\int_0^T i_l(t)\cos(kwt)\,dt, \tag{10}$$

$$b_k = \frac{2}{T}\int_0^T i_l(t)\sin(kwt)\,dt; \tag{11}$$

Жүктемедегі тербеліс фазасы келесі формула бойынша анықталды:

$$\varphi_k = arctg\frac{b_k}{a_k} \tag{12}$$

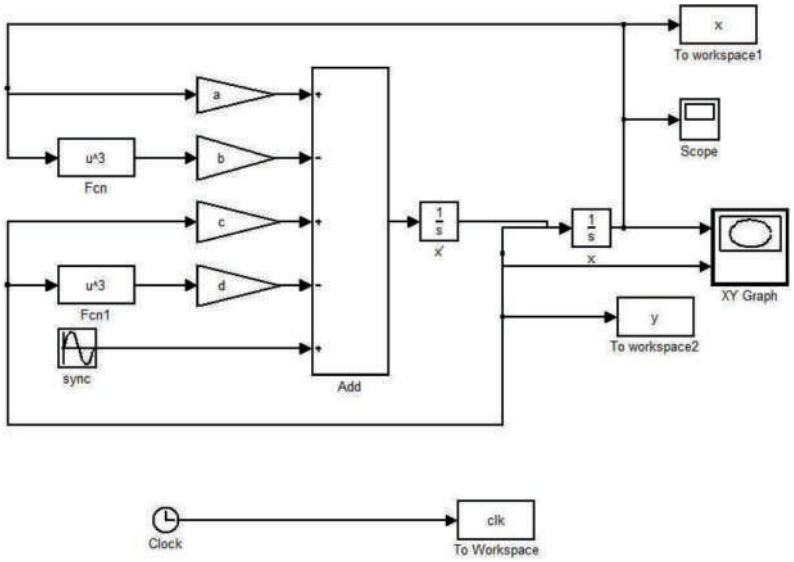
Жүргізілген математикалық модельдеу жүйесінде, таңдалған параметрлер мәндерінде Ганн диодының тербелістерінің синхрондалуы анық байқалады.

Егер мүмкіндігі болмаса, жабық пішіннің жалпы шешімін алу қиын (3). Осылайша, бұл мәселенің сандық шешімі келесідей алынады. Жаңа *p* күй айнымалысын енгізіп, жазамыз:

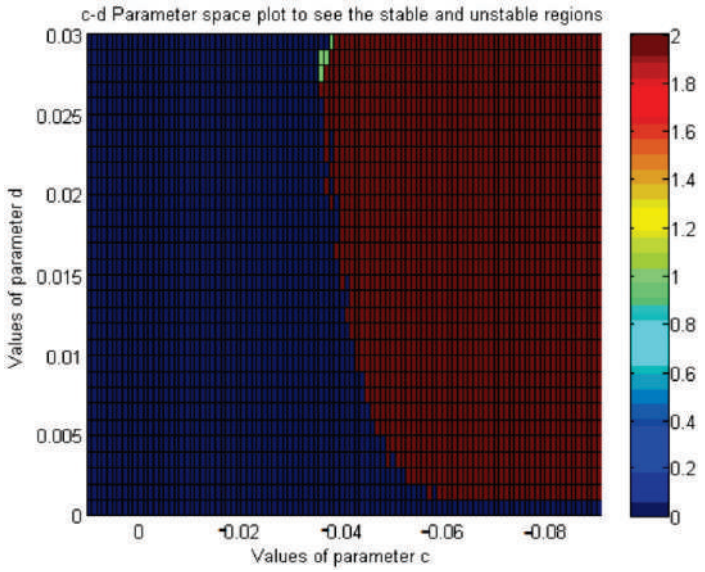
$$\frac{dq}{d\tau} = p \tag{13}$$

$$\frac{dq}{d\tau} = aq - bq^3 + cp - dp^3 + q_s \cos(\Omega\tau) \tag{14}$$

Содан кейін (8) және (9) MATLAB негізіндегі Simulink бағдарламалық жасақтамасымен модельденеді. Алдымен біз сыртқы радиожиілік өрісі болмаған кезде, синусоидалы көзді Simulink–тік ГГ-ы моделінен ажырату арқылы ГГ-ның динамикасын зерттейміз.



3-сурет. Сыртқы ЖЖ-көзі болған кезде Ганн генераторының Simulink моделі.

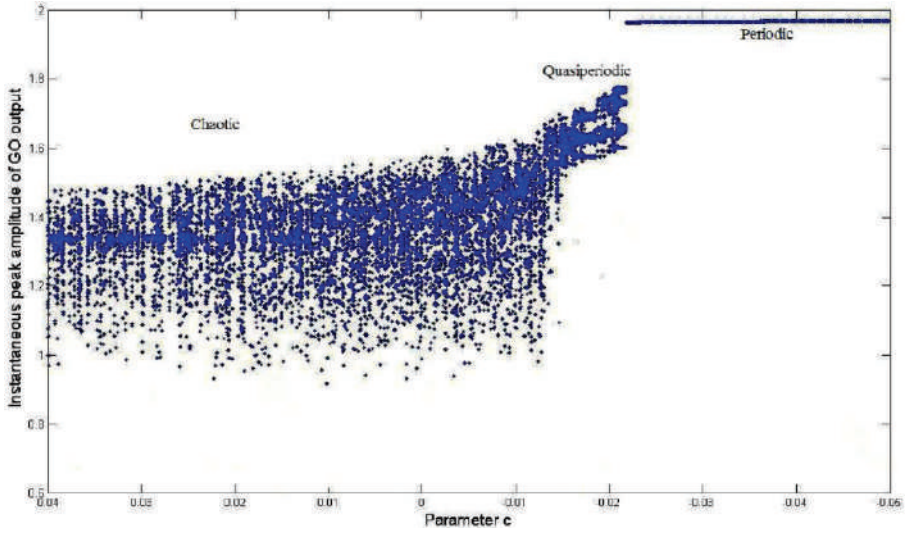


4-сурет. Еркін жұмыс істейтін Ганн генераторының (a = 1, b = 1) тербелмейтін (көк) және тұрақты тербелмейтін (қызыл) аймағын көру үшін *c-d* параметр кеңістігінің графигі.

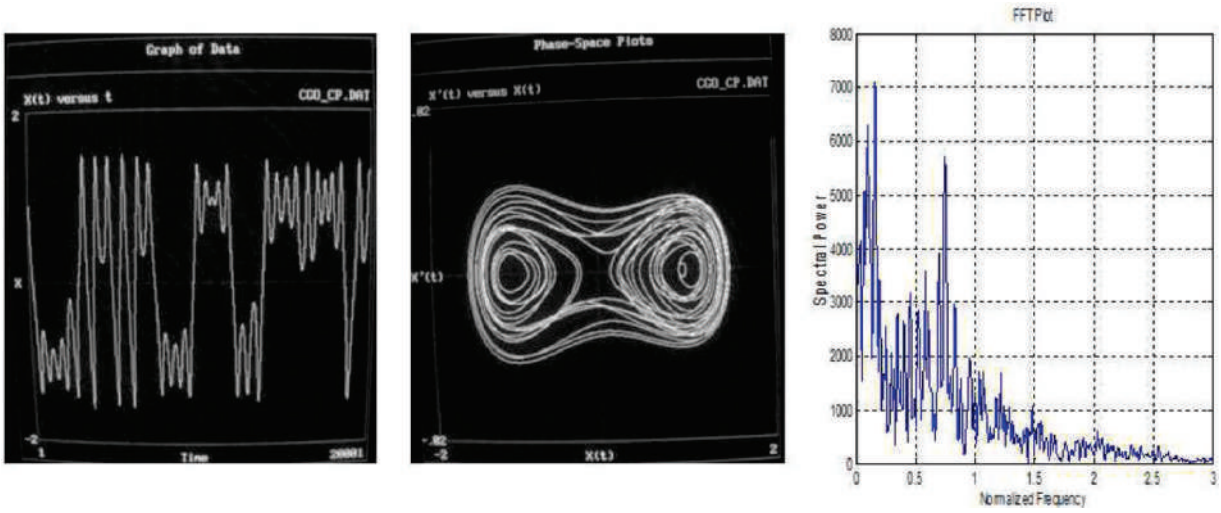
a = 1 және b = 1 ескере отырып, біз c және d үшін әртүрлі мәндер жұптарын аламыз және жүйенің динамикалық күйін табу үшін модельдеуді жүргіземіз. Алынған күй тербелмелі немесе тербелмелі емес сипатқа ие. Біз *a* = 1, *b* = 1, *d* = 0.015 алып, *c* өзгерісінің әсерін

зерттейміз. c біртіндеп 0,06-дан төмендегенде және жүйе с = 0,06 тең болғанда өзгере бастайды. Параметрлердің осы мәндерінде нормаланған жиілік және ГГ-ның еркін жүрістің амплитудасы сәйкесінше 1,27 және 2,0 ретінде есептеледі. Содан кейін c мәнін – 0,06-дан жоғарылату арқылы c=0,01-де тербелістердің өшуі алынады.

Сыртқы радиожиілік өрісінің әсері $q_s\cos(\Omega\tau)$ қосымша мүшесін ескере отырып зерттеледі (9). a = 1, b = 1, d = 0,015 кезінде, бұрынғыдай, біз q_s және сәйкесінше 0,15 және 1,27 ретінде қабылдаймыз (бұл резонатордағы ГГ-ның еркін жүру жиілігіне жақын әлсіз ЖЖ өрісінің болуын қамтамасыз етеді).



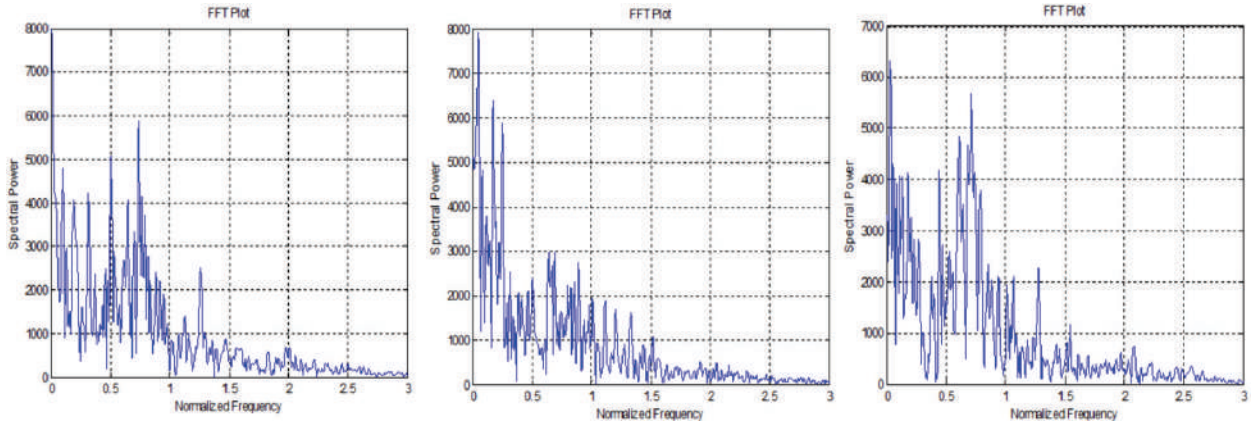
5-сурет. Хаотикалық, квазипериодты және тұрақты периодты тербелмелі күйлерді көрсететін c параметрімен Ганн генераторының шығысының лездік амплитудасының өзгеруі (a = 1, b = 1, d = 0.015, q_s = 0.15, Ω = 1.27)



(а) (б) (в)

6-сурет. (а) Уақыттық аймақ, (б) фазалық кеңістік, (в) ГГ-ның шығу сигналының жиілік спектрі (a=1, b = 1, c = 0 және c = -0.001, d = 0.015, q_s = 0.15, Ω = 1.27).

Әлсіз радиожиілік өрісінің жиілігі ығысқан ГГ динамикасына қалай әсер ететінін зерттеу үшін, сандық модельдеу a, b және d параметрлерінің мәндерін бұрынғыдай c=0.001-ға тең етіп алып, содан кейін оларды өзгерту арқылы жүргізілді. 7-суретте түрлі мәндердегі ГГ-ның жиілік спектрінің өзгеруі көрсетілген.



7 - сурет. Қосымша шығыстың жиілік спектрлері (а) Ω =1.256, (б)=1.269, (с) = 1.279
(a = 1, b = 1, c = 0.001, d =0.015 және q_s=0.15)

Эксперименттік талдауда X-диапазондағы тербелістердің пайда болуына қатысты кейбір жаңа бақылаулар сипатталған.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Каблов Е.Н. Инновационные разработки ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ по реализации «Стратегических направлений развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» //Авиационные материалы и технологии. 2015. №1 (34). С. 3-33.

2. Коптенков М.И., Шаховцев Е.В., Баландин А.И., Барышников К.О. Сравнительный анализ волоконно-оптических гироскопов на деполяризованном излучении // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2015. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-volokonno-opticheskih-giroskopov-na-depolyarizovannom-izluchenii (дата обращения: 26.03.2021).

3. Pat. 4653917 USA, G01/64; G01B; G01B 9/02. Fiber optic gyroscope operating with unpolarized light source / Robert P. Moeller, (Fort Washington); William K. Burns (Alexandria); The United States of America as represented by the Secretary of the Navy - № 478593; filed 24.03.1983; data of patent 31.03.1983. 4 p.

4. Pat. 4529312 USA, G01B 9/02. Fiber optic rotation sensor utilizing unpolarized light / George A. Pavlath; Herbert J. Shaw (Stanford, Calif); The Board of Trustees Leland Stanford Junior University - № 288212; filed 29.07.1984; data of patent 16.07.1985. - 20p.

5. Барг А. И., Колгатин С. Ю., Колпаков И. А. IP-телевидение. Головные станции // T-Comm. 2007. №1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ip-televidenie-golovnye-stantsii (дата обращения: 29.03.2021).

6. Jeremiah Golston and Dr. Ajit Rao. Texas Instruments, Video codecs tutorial: Trade-offs with H.264, VC-1 and other advanced codecs http://www.eet.com/news/latest/showArticle.! html?articleID=184417335.

7. Mikhailov P., Ualiyev Zh., Kabdoldina A., Smailov N., Khikmetov A., Malikova F. (2021). Multifunctional fiber optic sensors for space infrastructure. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5/5 , 113. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.242995.

8. Жунисов К.Х., Смайлов Н.К., Жетписбаев К.У., Медетов Б.Ж. (2016). Моделирование волоконно-оптических сенсоров температуры на основе брэгговской решетки. Велес, 4-2, 71-76. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=27183919.

9. Ibrayev A.T., Smailov N.K. (2016). Study parameters of fiber optic temperature sensors. Znanye, Serenity-Group (Kiev), 11-1, 5-8. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28090549.

10. Mykhailo M. Kutsyk, Yosyp Y. Ráti, Vitalii Y. Izai, Ivan I. Makauz, Ihor P. Studenyak, Sandor Kökényesi, Paweł Komada, Yerkin Zhailaubayev, and Nurzhigit Smailov "Temperature behaviour of optical parameters in (Ag3AsS3)0.3(As2S3)0.7 thin films", Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications 2015, 98160B (17 December 2015); https://doi.org/10.1117/12.2229336.

Исследование влияния волоконно-оптического излучения на работу генератора на основе диода ганн

Н.К.Смайлов[1]*, А.Т.Жумагазиев[2], Е.Ендыбайұлы[3], К.Ербақыт[4], Т.Жәдігер[5]

Аннотация. В данной статье целью работы является изучение эффектов волоконно-оптического излучения процессов синхронизации генератора на основе высокочастотного диода Ганн. Принимая во внимание нелинейность многих элементов, входящих в состав генератора на диоде Ганна, можно не

ограничиваться рассмотрением только одноцепных схем и получать полученные результаты, полагая, что решения принимались с помощью различных упрощающих предположений. В статье представлены: график параметрического пространства c-d генератора Ганна, график изменения мгновенной амплитуды выходного сигнала генератора Ганна с параметром c, отражающим хаотические, квазипериодические и постоянные периодические колебательные состояния, частотные значения выходного сигнала генератора Ганна и частотные спектры дополнительного выходного сигнала. Схематическая модель генератора на диоде Ганн получена графическим и математическим моделированием Simulink на базе MATLAB R2015B.

Ключевые слова: волоконно-оптический датчик, инфокомпозит, интеллектуальный полимерный композиционный материал, волоконная решетка Брэгга, распределенные оптико-оптические системы, квазираспределенные волоконно-оптические системы.

Study of the effect of fiber - optic radiation on the operation of a generator based on a gann diode

N. Smailov[1]*, A.Zhumagaziev[2], Y.Yendybaiuly[3], K.Erbahyt[4], T.Zhadiger[5]

Anatation. The aim of the work is to study the effects of fiber-optic radiation of the synchronization processes of a generator based on a high-frequency Gann diode. Taking into account the nonlinearity of many elements that make up the generator on the Gann diode, one can not limit oneself to considering only single-chain circuits and obtain the results obtained, assuming that decisions were made using various simplifying assumptions. The article presents: a graph of the parametric space c-d of the Gann generator, a graph of changes in the instantaneous amplitude of the output signal of the Gann generator with parameter c reflecting chaotic, quasi-periodic and constant periodic oscillatory states, frequency values of the output signal of the Gann generator and frequency spectra of the additional output signal. The schematic model of the generator on the Gann diode was obtained by graphical and mathematical Simulink modeling based on MATLAB R2015B.

Keywords: fiber-optic sensor, infocomposite, intelligent polymer composite material, fiber Bragg lattice, distributed optical-optical systems, quasi-distributed fiber-optic systems.

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ МЕЖДУ ГРУППИРОВКОЙ НАНОСПУТНИКОВ

К.Х.Жунусов[1], А.Б.Байманова[2], Г.Р.Галимуллин[3]
[1,2,3]Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, Алматы, khaf_kan19@mail.ru

Аннотация. В статье предлагается общий обзор беспроводной оптической лазерной связи. С появлением лазеров возникла возможность перенести в оптический диапазон разнообразные средства и принципы получения, обработки и передачи информации, разработанные для радиодиапазона. В данный период имеется несколько условий, никак не дозволяющих применять лазеры с целью взаимосвязи между спутниками и Землей, также трудность четкого наведения в крупных расстояниях. Во взаимосвязи с этим усугубляется спецоборудование и основы приема-передачи сигнала. Но, невзирая на данное, эксперименты согласно исполнению космической лазерной взаимосвязи проводятся в многочисленных государствах мира. В статье предоставлена структурная схема макета приема и передачи информации с помощью лазерной линии связи. В космическом пространстве расстояние взаимосвязи свободно-космической оптической связи в наше время является около нескольких тысяч километров, пригодна с целью межспутникового сервиса. При этом есть возможности с целью преодоления междупланетных расстояний в множество километров, используя оптические телескопы в качестве расширителей луча. Определено, что лазерные устройства могут передавать любой сетевой поток туда и обратно, проходя по волоконно-оптическому или медному кабелю с помощью реализации макетного образца лазерной атмосферной линии связи со скоростью 1 Гбит/сек.

Ключевые слова: оптическая связь, лазер, атмосфера, космос, сигнал, прием и передача данных, оптоволокно, радиодиапазон.

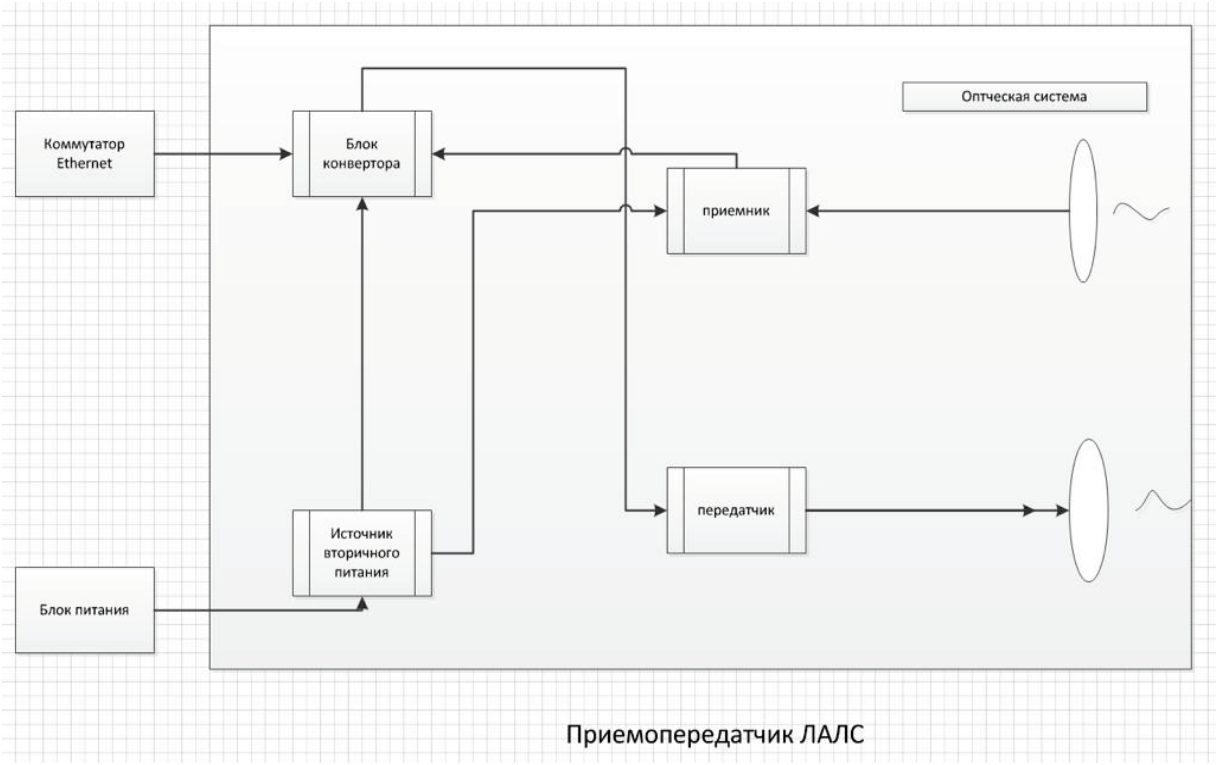
Оптическая связь является связью с поддержкой электромагнитных колебаний оптического диапазона $10^{13} - 10^{15}$ Гц. С возникновением лазеров появилась возможность переместить в оптический диапазон различные ресурсы и принципы обретения, обрабатывания и передачи информации, разработанные для радиодиапазона. Большой рост объёмов передаваемой информации и совместно с тем почти абсолютное исчерпание ёмкости радиодиапазона придали задаче освоения оптического диапазона в целях связи исключительную значимость.

Главные достоинства оптической связи по сравнению со связью на радиочастотах, характеризуемые высоким значением оптической частоты: громадная ширина полосы частот с целью передачи информации, в 10^4 раз превышающая полосу частот всего радиодиапазона, и значительная нацеленность излучения при входных и выходных апертурах, значительно меньших апертур антенн в радиодиапазоне. Последнее достоинство оптической связи разрешает применять в передатчиках оптических систем связи генераторы с касательно малой мощностью и обеспечивает повышенную помехоустойчивость и скрытность связи. В режиме реального времени беспроводная, а именно лазерная связь формируется быстро. Всем общеизвестно, то что нежели больше несущая частота канала взаимосвязи, этим выше пропускная работоспособность. Таким образом, связь переходит в наиболее краткие длины волн. Длина волны радиодиапазона больше в шесть раз чем показатель световой волны, по этой причине допускается перемещение достаточно больших данных путем излучения лазера. Осуществление лазерной линии связи происходит через открытые и закрытые световодные системы, к примеру, через опто-волокно. [1]

Ярким примером использования лазерной связи между спутниками в космосе является успешное определение расстояния до Луны на несколько сантиметров. Лазерное расположение космических объектов более точно характеризовало значимости астро-физических констант, а также способствовало уточнению норм аэро-космической навигации, расширяло понятия атмосферного строения и дало больше знаний о поверхностях планет нашей Галактики. Астрономические телескопы, оснащенные адаптивной опто-системой для того, чтобы корректировать атмосферные искажения, оборудованы лазером для формирования опорных звезд искусственного происхождения высших слоев атмосферы. [3]

Мы предлагаем использовать экономичный вид беспроводной связи, что появился совершенно не так давно - лазерную связь при разработке аппаратно-программных комплексов оптической линии связи между группировкой наноспутников. Первую разработку и наибольшее развитие этот метод приобрел в Соединенных Штатах Америки. Лазерная связь гарантирует экономичное решение задачи безопасной также высокоскоростной связи на короткие дистанции (около 1200 метров), с помощью объединения систем телекоммуникации. Его применение позволяет осуществлять всемирное объединение локальной сети, расположенных далеко и удовлетворять потребности цифровой телефонии. Лазерная линия связи работает со всеми интерфейсами-начиная с RS - 232 вплоть до Gigabit Ethernet. Лазерные устройства имеют все способности для того чтобы передать сетевой поток по оптоволокну в двух линиях. Электрические сигналы перестраиваются в инфракрасные лазерные излучения мощностью 200 МВт и длиной волны 820 нм с помощью передатчика. Атмосфера используется распределения лазерной линии связи. Далее луч лазера поступает до приемника с самой высокой чувствительностью в спектре. Луч лазера преобразуется в применяемый электрический либо оптический интерфейсный сигнал благодаря приемнику. Подобным образом, взаимосвязь осуществляется через лазерные системы. [2]

Для разработки и изготовления макетного образца лазерной атмосферной линии связи со скоростью 1 Гбит/сек, предоставлена структурная схема.



1 - рисунок. Структурная схема приемопередатчика лазерной атмосферной линии связи

В качестве блока конвертора используем двухволоконного медиаконвертора. Для работы двухпроводной дуплексной (двунаправленной) системы передачи необходимо использовать два независимых оптических волокна. В качестве передаточной среды могут использоваться как многомодовые оптические волокна, так и одномодовые оптические волокна. В этом случае тип распределительного волокна определяется передатчиком используемого передатчика. Для нашего случая вместо волокно используется атмосфера. Для этого передающий лазер будет помощнее (50-200)мВт, в зависимости от расстоянии, приемная часть имеет специальную оптическую систему.

Потеря мощности оптического сигнала при тумане вычисляется формулой[4]:

$$P/P_{\text{и}} = r_{\text{п}}{}^2 k_{\text{опт}} e^{-\varepsilon z}/\alpha_{\text{и}}^2 z^2 \quad (1)$$

где: $r_{\text{п}}$ — радиус приемной линзы; $k_{\text{опт}}$ – коэффициент пропускания оптической системы; $\alpha_{\text{и}}$ – угол расхождения луча источника в рад.; z – длина трассы; ε – показатель ослабления в км$^{-1}$; P – мощность сигнала на приемной линзе; $P_{\text{и}}$ - мощность сигнала на выходе источника.

Каковы перспективы космической оптической связи? Одновременно с космической техникой развивается и совершенствуется космическая связь (между Землей и космическими кораблями и орбитальными станциями, между космическими объектами и т. д.). Связь между наиболее удаленными пунктами на Земле осуществляется, как известно, через систему спутников, так что и развитие дальней связи (телефонной, телеграфной, телевизионной) самым непосредственным образом связано с развитием космической связи.[5]

В результате проделанной работы можно сделать выводы, что отличительными чертами разработки являются несколько факторов. Пропускная способность, безопасность – основные условия в абсолютно всех конфигурациях коммуникации. Благодаря тому, что сведения предоставляется линией ограниченного светового пучка, нет возможности перенять канал связи и проследить – луч никак не заметен человечному надзору, кроме того обнаружить его возможно только лишь если знакомо месторасположение приемопередающих модулей. Технология космической лазерной связи, которая сочетает в себе преимущества беспроводной и волоконно-оптической связи, является своего рода режимом связи, который использует лазер в качестве носителя. Технология космической лазерной связи обеспечивает надежную защиту от помех, высокую безопасность, высокую скорость передачи информации, удобный выбор диапазона и большую пропускную способность; кроме того, это легкая, маломощная система и простая и гибкая конструкция. Благодаря этим особенностям важное значение имеет его стратегический спрос и ценность применения в военной и гражданской сферах. Важность и актуальность разработки технологии космической лазерной связи обусловили необходимость ее всестороннего изучения.

ЛИТЕРАТУРА.

1. В. М. Карев. Краткая российская энциклопедия, том 2. 2003. ISBN 5-85270-189-0, ISBN 5-85270-187-4. С. 776. URL: https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/084/692.htm

2. Е. Н. Чепусов, С. Г. Шаронин. Лазерная связь - еще один способ беспроводной связи // УТЦ "Связькомплект". 1996. URL: https://skomplekt.com/articles/laser_con.htm/

3. Жаботинский М. Е. Лазер (оптический квантовый генератор) // Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия, 1983. — С. 337—340.

4. Карасик В.Е., Орлов В.М. Лазерные системы видения: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

5. Василевский А. М., М.А. Кропоткин, В. В. Тихонов. Оптическая электроника. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 1990. — С. 97—98.

Наноспутниктерді топтастыру арасындағы оптикалық байланыс желісінің аппараттық-бағдарламалық кешендерін әзірлеу

К.Х.Жунусов[1], А.Б.Байманова[2], Г.Р.Галимуллин[3]

Аңдатпа. Мақалада сымсыз оптикалық лазерлік байланысқа жалпы шолу жасалады. Лазерлердің пайда болуымен радиодиапазонға арналған ақпаратты алу, өңдеу және беру үшін әртүрлі құралдар мен принциптерді оптикалық диапазонға ауыстыру мүмкіндігі пайда болды. Бұл кезеңде спутниктер мен жер арасындағы байланыс үшін лазерлерді қолдануға рұқсат бермейтін бірнеше жағдайлар бар, сонымен қатар үлкен қашықтықта нақты бағыттау қиындықтары бар. Осыған байланысты арнайы жабдықтар мен сигналды қабылдау-беру негіздері күрделене түседі. Бірақ, бұған қарамастан, ғарыштық лазерлік байланыстың орындалуына сәйкес эксперименттер әлемнің көптеген мемлекеттерінде өткізіледі. Мақалада лазерлік байланыс желісі арқылы ақпаратты қабылдау мен берудің құрылымдық схемасы берілген. Ғарыш кеңістігінде еркін ғарыштық оптикалық байланыстың өзара байланысы біздің заманымызда бірнеше мың шақырымға жуық, спутникаралық сервис мақсатында жарамды. Сонымен қатар, оптикалық телескоптарды сәулені Кеңейткіш ретінде қолдана отырып, көптеген шақырым аралық қашықтықты еңсеру үшін мүмкіндіктер бар. Лазерлік құрылғылар

1 Гбит/сек жылдамдықпен лазерлік атмосфералық байланыс желісінің макеттік үлгісін іске асыру арқылы оларға талшықты-оптикалық немесе мыс кабелінің көмегімен тікелей және кері бағытта жеткізілетін кез келген желілік ағынды жібере алатындығы анықталды.

Негізгі сөздер: оптикалық байланыс, лазер, атмосфера, ғарыш, сигнал, деректерді қабылдау және жіберу, оптикалық талшық, радиодиапазон.

Development of hardware and software complexes of an optical communication line between a group of nanosatellites

K.Zhunussov[1], A.Baimanova[2], G.Galimullin[3]

Annotation. The article offers a general overview of wireless optical laser communication. With the advent of lasers, it became possible to transfer various means and principles of receiving, processing and transmitting information developed for the radio band to the optical range. During this period, there are several conditions that do not allow the use of lasers for the purpose of the relationship between satellites and the Earth, as well as the difficulty of clear guidance at large distances. In connection with this, special equipment and the basics of signal reception and transmission are aggravated. But, despite this, experiments according to the execution of the space laser interconnection are carried out in numerous countries of the world. The article provides a block diagram of the layout of receiving and transmitting information using a laser communication line. In outer space, the interconnection distance of free-space optical communication in our time is about several thousand kilometers, suitable for the purpose of inter-satellite service. At the same time, there are opportunities to overcome interplanetary distances of many kilometers, using optical telescopes as beam expanders. It is determined that laser devices can transmit any network stream that is delivered to them using optical fiber or copper cable in the forward and reverse directions by implementing a mock-up sample of a laser atmospheric communication line at a speed of 1 Gbit/sec.

Keywords: optical communication, laser, atmosphere, space, signal, data reception and transmission, optical fiber, radio band.

ТРИЗ ӘДІСІМЕН ЖЕР МАҢЫ ОРБИТАСЫНДА ЖАСАНДЫ ҒАРЫШ ҚАЛДЫҚТАРЫН АЗАЙТУ

Ә.Н.Барысова, Л.Д.Сарқыт,
П.А.Садыбаева, Е.Таштай, А.Т. Боранбаева
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы

Аңдатпа. ТРИЗ әдістемелерін жер маңы орбитасыда жасанды ғарыш қалдықтарын (ҒҚ) азайту мәселесіне тиімді қолдануға сараптама жүргізілді. Жер маңы орбитасында ғарыш қалдықтарының пайда болу тарихы, олардың көлеміне байланысты топталып, ғарыш қалдықтары тарапынан адамзат және ғарыш үшін келер қауіпті нүктелер қойылады, ғарыш кеңістігінің негізгі мәселелері қарастырылады. Сондай - ақ әртүрлі елдердің ғалымдары ұсынған ғарыш қалдықтарын азайтудың қолданыстағы ғылыми-техникалық ұсыныстары көрсетіліп, әр әдіске SWOT талдау, яғни артықшылықтары, кемшіліктері, қауіптері мен мүмкіндіктеріне талдау жасалады. Ғарыш қалдықтары бойынша халықаралық стандарттардың орындалу барысы көрсетіледі. Ғарыш қалдықтары мәселесін шешуде ТРИЗ әдістерін қарастырып, ИКР-дың негізгі үш тұжырымдамасы бойынша ғарыш қалдықтары мәселелеріне ұсыныстар қарастырылады. Сонымен қатар, ТРИЗдің вепольдік модельді қолдану алгоритміне шолу жүргізіледі, осы алгоритм негізінде мәселенің шешімі ұсынылады, талдау жасалады.

Негізгі сөздер: Жер орбитасы, ғарыш қалдықтары, ғарыштық аппарат, ТРИЗ, ИКР, техникалық жүйе, Альтшуллер стандарттары, вепольдік модель.

Жерге жақын кеңістіктің техногендік ластану проблемасы, немесе жай ғана «ғарыш қалдықтары» мәселесі ғарыштан келер қаіптердің ең өзектісі болып табылады.

Ғарыш қалдықтары - бұл ғарыш аппараттары мен олардың сынықтары, қатты отынды зымыран қозғалтқыштарының қалдықтары және т.б. болып табылады [1].

Алғаш рет ғалымдар ғарыштың жаппай ластануы туралы проблемаларды 1980 жылдары, жер орбитасындағы қалдықтардың шоғырлануы соншалықты тығыздыққа жеткен кезде көтере бастады, ол өз тарапынан басқа жер серіктерінің қауіпсіздігін көтеру үшін көп жұмыс жасауды қажет етті.

Жердің алғашқы жасанды Жер серігі 1957 жылы 4 қазанда ғарышқа ұшырылды. Сол кезден бастап 4600-ден астам ұшыру жүзеге асырылды, нәтижесінде Жер бетінде 6000-ға жуық спутник пайда болды, олардың басым көпшілігі геостационарлық жер орбиталарына шығарылды.

Тарихқа көз жүгіртсек, 1961 жылы 29 маусымда алғаш рет ғарыш қалдықтары (ҒҚ) салмағы шамамен 750 кг болатын американдық ғарыштық зымыран тасығыштың орбитаға шыққаннан кейін 77 минуттан кейін пайда болды [2].

2019 жылы АҚШ-тың Ғарыштық бақылау желісі жер орбитасында шамамен 18000 жасанды нысан туралы хабарлады. Оның құрамында 1 см – ден аз 128 миллионнан астам қалдықтар, 1-10 см-ден 900 000-ға жуық қалдық және 10 см-ден асатын қалдықтар саны 34000 бірлік деп болжанады. Қалдықтар ғарыш кеңістігінде 10 км/с дейінгі жылдамдықтағы ұшу жылдамдығына ие болғандықтан, аса кішкентай көлемдегі қалдық бөлшектердің өзі ғарыш аппараттарына айтарлықтай зиян келтіруі мүмкін. Салыстырмалы түрде, адамның көзі 40 микроннан аз бөлшектерді көре алмайды [1].

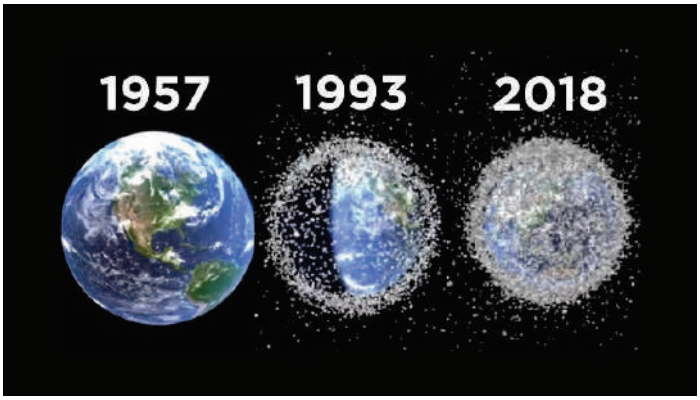
Сондықтан мақалада ғарыш қалдықтарын ғарыш кеңестігінде азайту әдістемелері жайлы заманауи ТРИЗ теорияларын қолдану туралы пікірлер ұсынылып отыр.

Жерге жақын ғарыш кеңістігінің мәселелері. Ғарыш кеңістігінде қалдықтар мөлшері туралы сан түрлі сауалдар көбімізді ойландыратыны анық.

Статистика деректеріне сәйкес, қалдықтар түрлерін өлшемдеріне қарай үш топқа бөліп қарастырамыз: *ұсақ* - 1 см-ге дейін, *орташа* - 1см-ден 10 см-ге дейін және *ірі* – 10 см-ден асатын [3].

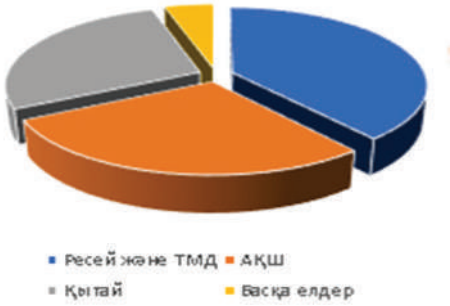
Ірі ҒҚ нысандарды АҚШ ғарыштық бақылау желісі және әлемнің басқа Ғарыш қызметтері бақылауда ұстайды.

ҒҚ ластану деңгейін салыстырмалы түрде 1957 жылы түсірілген жердің ғарыштағы суреті бойынша байқай аламыз. 1993 жылдағы сурет ластану деңгейі шамамен 30 пайызға шыққанын, ал 2018 жылғы сурет оның 3 есе артқанын көрсетіп отыр (1-сурет).

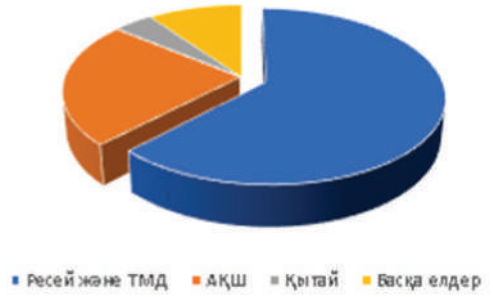


1 – сурет. Жер айналасының ластану деңгейі

Ғарыш кеңістігін игерудегі ықпалды мемлекеттер ішінде Ресей мен АҚШ мемлекеттерін атап өтуге болады, олардың кеңістікте ҒҚ үшін зиянды үлестері де айтарлықтай көп (2-сурет), сонымен қатар ҒҚ объектілерінің массалық салмағы бойынша осы екі елдің қауіп тудыруы алдыңғы орынды алуда (3-сурет).



2–сурет. Объектілер саны бойынша ластаушы елдер



3–сурет. Объектілер массасы бойынша ластаушы елдер

Жер маңындағы орбитадағы ғарыш қалдықтарының бақыланатын нысандарының құрамына ұсақ фрагменттер 41%, ұшыруға байланысты технологиялық элементтер 22%, пайдаланылған аппараттар 17%, тасымалдаушы зымырандар 13%, аппараттар 7% құрап отыр [3].

Бұл қалдықтар мәселесі не себепті қазіргі таңдау *актуалды* болып отыр? Себебі, одан келетін қауіп қатер мен зиянның үлкеюі. Бұл факт жер бетіндегі адамдар өмірі үшін де зиянды болса, ғарыш кеңістігінде жұмыс жасаушы құрылғылар мен спутиктер үшін қауіпті болып табылады. Шектеулі жылдамдықта тіпті ұсақ бөлшектер де орбиталық ғарыш аппараттарына үлкен қауіп төндіреді. Төмен орбиталарда ғарыш қалдықтары 7-8 км/с (23-29 мың км/сағ.) жылдамдықпен қозғалады. бұл шама өз ретінде қалдықтар өлшеміне байланысты зардаптары келесі түрде сипатталады:

1 см дейін: кеменің қауіпсіздігіне қауіп төндірмейді, бірақ сыртқы құрылғылардың, иллюминаторлардың сезімтал беттерін зақымдауы мүмкін;

1-10 см: арнайы қорғаныс экрандары болмаған кезде құрылғының беткі қабатын тесуге қабілетті. Кейбір жағдайларда бұл құрылғының жоғалуына әкелуі мүмкін;

10 см үлкен: аппаратқа немесе ғарыш кемесіне елеулі, мүмкін орны толмас зиян келтіру қабілетіне ие.

1.1 Қауіп. Көптеген ғарыш объектілері жерден 2000 км биіктікке дейінгі орбиталарда орналасқан. Орташа есептегі олардың шоғырлануы - 750-800 км биіктік есебінде қарастырылады. Ғарыш қалдықтарының кеңістіктік тығыздығы Орбитаның биіктігіне тәуелді түрде шоғырланған.

Ғарыштың ластануын күрт арттыруына себепші болған оқиғаны мысалға келтірсек болады. 11.01.2007 865 км биіктікте Қытай зымыраны пайдаланылған қытайлық «Фэнъюнъ» спутнигін жойды. Нәтижесінде, көлемі бірнеше сантиметр немесе одан да көп 2000-нан астам қалдықтар пайда болды, орбитада әртүрлі ғарыш қалдықтарының көптеген өзара қақтығыстары орын алғанын есепке алмағанда, ғарыштың жақын беткейінің ластануы бірден 22% - ға өсті.

Тек 1 осы оқиға нені көрсетеді: ғарыш кеңістігіндегі ластану деңгейі тек өсуде, сәйкесінше, төнер қауіп те ұлғаяды [3].

Ғарыш қалдықтарын азайтудың қолданыстағы ғылыми-техникалық ұсыныстары.

Қазіргі таңда әртүрлі елдердің ғалымдары ұсынған ғарыш қалдықтарын азайтудың кейбір ғылыми-техникалық ұсыныстары бар.

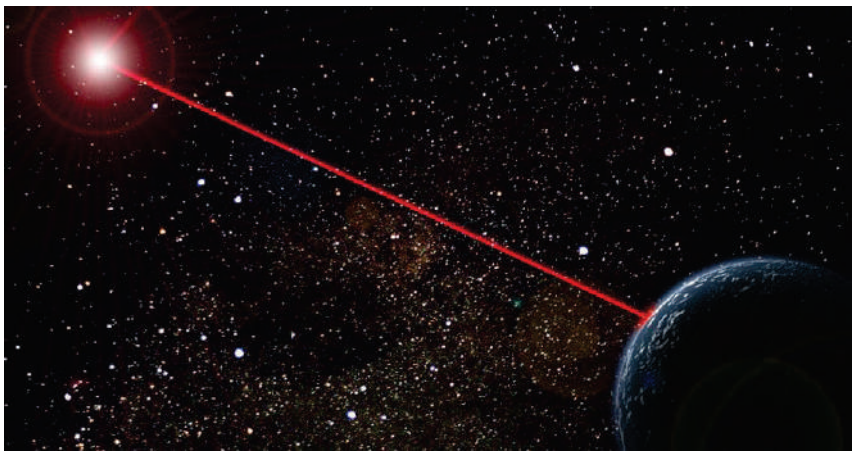
Бірінші әдіс - «Ғарыштық қалдықтарды жинаушы» құрылғысы, ол өлі аппараттарды немесе ірі қалдықтар сынықтарын ұстап алып, оларды жер төңірегіндегі орбитадан шығарады (4-сурет). Құрылғы абсолютті және салыстырмалы навигацияны қолдана отырып, нысанды іздеуге және жақындатуға қабілетті. Осыдан кейін «ҒҚ жинаушы» объектіні айналып өтіп, қалдықтарты алып, тасымалдай алады және оператор камера арқылы қалдықтарды тексере алады [3].

Алайда, бұл құрылғының басқару жүйесі өте күрделі және тиімсіз ретінде қарастырылады. Сондай-ақ, қалдықтар жинау кезінде өте қымбат жоба болып табылады. Құрылғы инертті және үлкен ғарыш қалдықтарымен соқтығысу объектісіне айналуы мүмкін. «ҒҚ жинаушы» мүмкіндіктері ретінде оның күннің кез-келген жағдайында тұрақтандырылған және кездейсоқ айналатын объектінің магниттік түсіруі бар екендігін атап айтқанымыз жөн.



4 – сурет. «Ғарыш қалдықтарын жинаушы» аппараты

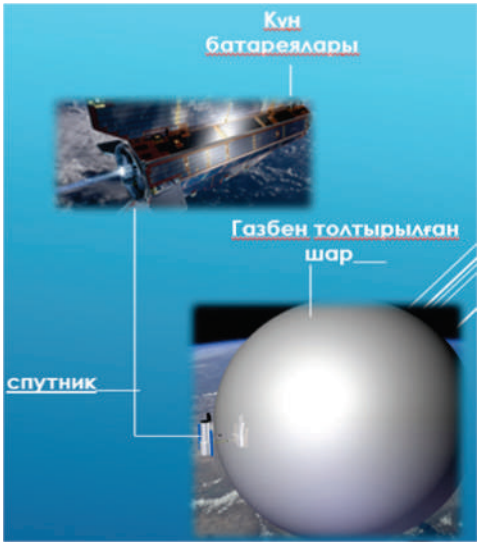
Екінші әдіс - қалдықтарға лазермен әсер ету: Жарық қысымы қалдықтар орбитасын өзгерте алады және соқтығысудың алдын алады (5-сурет). Сондай-ақ, заттардың жылдамдығын бәсеңдетуге болады, бұл ретте ол қалдықтардың Жерге құлау процессін баяулатады және алдын алады. Бастапқыда мұндай құрылғының идеясы Жапониядан келген ғалымдарға тиесілі болғанмен, кейінірек Еуропа мен Ресейдің мамандары оны зерттеуге қосылды. Құрылғының өзіне келер болсақ, ол белгілі мерзімнен соң лазердің ғарыштық қалдықтарға әсер еткен соң, буланудың нәтижесінде жойылып кетеді деп жоспарлануда. [3].



1 – сурет. Қалдықтарқа лазермен әсер ету құрылғысы

Құрылғы артықшылықтарына келетін болсақ, ғалымдар 20 кВт инфрақызыл лазер 1-ден 10 см-ге дейінгі қауіпті ғарыш объектілерінің орбиталарын өзгерте алатынына сенімді, бұл орбитада қалдықтар жинау мәселесін шешпейді, бірақ жердегі ғарыш бағдарламаларында белсенді қолданылатын орбиталарда қалдықтардың жиналуын баяулатуға көмектеседі. Ал, кемшіліктеріне келер болсақ, сәуленің қуаты ұшаққа немесе жұмыс істеп тұрған спутник қондырғысына зақым келтіру үшін жеткіліксіз болып табылады, ол кішкентай қалдықтардың орбитасына өзгеруі мүмкін. Сонымен қатар, жасанды спутниктер және/немесе ұшатын объектілер зақымдануы мүмкін – бұл үлкен қауіп төндіреді. Әдістің мүмкіндігі - олардың ғарыш қалдықтарын анықтау және ажырату үшін зияткерлік жүйелерді пайдалану мүмкіндігі бар.

Үшінші әдіс - ғарыш аппараттарын бүктелген әуе шарымен жарақтандыру (6-сурет), ол аппараттың жұмыс мерзімі аяқталғаннан кейін газбен толтырылады және үлкен көлемнің есебінен аппараттың қозғалысын тежейді, оны орбитадан жедел шығуға және көму орбитасына төмендетуге мәжбүрлейді. [3].



6–сурет. Ғарыш аппараттарын бүктелген әуе шарымен жарақтандыру әдісі

Бұл әдістің артықшылықтарына келетін болсақ, спутник өзінің қызмет ету мерзімінің соңына жетеді, доп гелиймен немесе басқа газбен толтырылып, жердің сирек кездесетін сыртқы атмосферасымен соқтығысқан кезде қосымша қарсылық тудырады. Тәсілдің кемшілігі - доп басқа заттармен соқтығысу қаупін уақытша арттыра отырып, спутниктің көлемін арттырады. Сонымен қатар, қолданудан шыққан спутниктер басқа ғарыш аппараттарына қауіп төндіреді. Соқтығысудың алдын алу жолдарының бірі - Жер атмосферасының тығыз

қабаттарына бағыттау үшін өз қозғалтқыштарын спутниктерге орнату, онда олар өз мерзімін өтеп, өртеледі [3].

Ғарыштық қалдықтар бойынша халықаралық стандарттар. Әлемнің барлық ғарыш державалары сақтауға тиіс ғарыш қалдықтартары мәселелеріне халықаралық стандарттардың арнайы талаптары бар. Сол стандарттардың ішінен біз үш негізгі стандарттарға тоқталдық.

1. ISO11227 стандарты ғарыш аппараттарына арналған материалдарды таңдау кезінде ескерілуі керек және материалдардың сипаттамаларын бағалаудың эксперименттік процедурасын сипаттайды [4].

2. ISO14200 стандарты соқтығысу қаупін бағалау үшін модельдерді таңдау бойынша ұсыныстарды қамтиды және ғарыш кемесін жобалау сатысында немесе зымыран тасығыштың орбиталық сатысында модельдердің пайдаланылуын бақылауды қамтамасыз етеді [5].

3. ISO18146 стандарты ғарыш аппараттарының конструкциясы және ғарыш қалдықтартарының пайда болуын болдырмау тәсілдері туралы стандартты емес ақпаратты қамтиды [6].

Көрсетілген халықаралық стандарттар зерттеп отырған жобалардың параметрлерін негіздеуге және салыстұруға басты құрал болып табылды.

Ғарыш қалдықтары мәселесіне ТРИЗ құралдарын қолдану. ТРИЗ — бұл өнертапқыштар өз қызметі барысында әзірлеген есептерді шешу және жүйелерді жетілдіру әдіснамасы. Триздің негізін қалаушы - Генрих Саулович Альтшуллер (7-сурет) - өнертапқыш, ТРИЗ-ТРТС авторы және ТРТЛ авторы [7].



7–сурет. ТРИЗ негізін қалаушы Альтшуллер Г.С.

Жерге маңындағы ғарыш қалдықтартарын азайту мәселесіне ИКР ТРИЗ-ді қолдану. ИКР (идеальный конечный результат) термині ТРИЗ-де кез-келген ақылға қонымды нәтиженің бастапқы нүктесі болып табылады. ИКР қарапайым тұжырымын келесідей білдіруге болады - жүйенің өзі қажетті әрекетті орындайды және сонымен бірге жағымсыз әсерлерге жол бермейді [8].

Біз ИКР үш негізгі тұжырымын қолдана отырып, ғарыш қалдықтартарын азайту мәселесін талқыладық:

1. «Жүйенің өзі бұл функцияны орындайды» - ҒА ұшу бағдарламасы аяқталғаннан кейін 100% өзі толығымен өздігінен жойылады, яғни молекулаларға ыдырайды.

2. «Жүйе жоқ, бірақ оның негізгі басты функциялары орындалады » - ҒА жоқ, бірақ ғарыш пен жерді зерттеудің ғылыми-зерттеу міндеттері ҒА-сыз орындалады.

3. «Функция қажет емес» - бұл мәселені орындауға тым кеш. Өйткені ғарышты игерудің барысында адамзат ондаған мың жасанды қалдықтарды ғарыш көлемінде жинады, енді тек олармен күресуге міндеттіміз.

ҒҚ мәселесіне ТРИЗдің вепольдік талдауын қолдану. Қолдану алгоритмі. Вепольдік талдау - бастапқы техникалық жүйені (ТЖ) белгілі-бір құрылымдық модель - заттар мен өрістер түрінде көрсетуге мүмкіндік беретін схемалар тілі [9].

Жалпы, веполь ұғымына тоқталсақ, веполь - өзара әрекеттесетін екі объектіден және олардың өзара әсерлерінен тұратын минималды басқарылатын техникалық жүйенің моделі. Веполь – «зат және өріс» деген сөздерден тұрады. Веполь анықтамасын алдық, енді оны біздің проблеманы шешуге қалай қолданамыз?

МӘСЕЛЕНІ ШЕШУ АЛГОРИТМІ

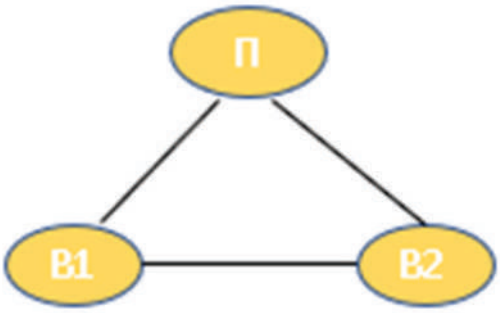
1. Мәселенің веполь моделін құру;
2. ТРИЗ стандарттары бойынша бізге қатыстысын таңдау:
- Стандарт класын таңдау;
- Стандарт тобын таңдау;
- Стандартты таңдау.

3. Веполь моделінің мәселесін Веполь модель негізгі шешіміне айналдыру:
4. Мұнда веполь моделінің мүмкін болатын шешімдерін сипаттап көрсету және сол шешімге нақты ұсыныс гипотеза ұсыну

1-қадам бойынша мәселенің моделін жасаймыз (8-сурет):

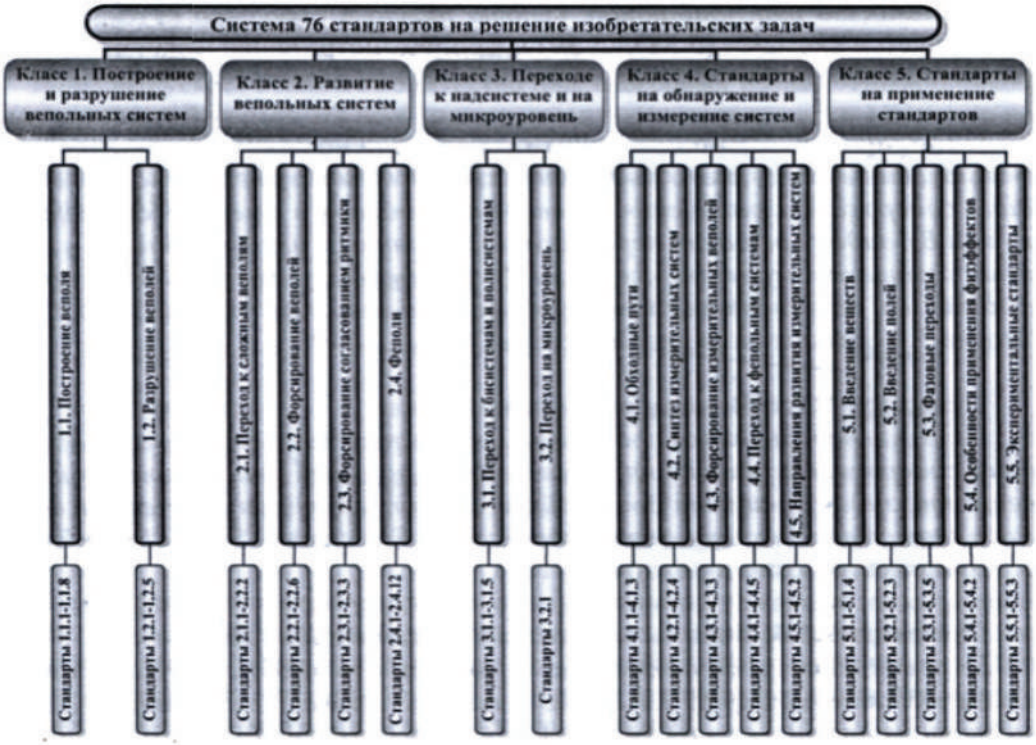


8 – сурет. Мәселенің моделі



9 – сурет. Мәселенің Веполь сұлбасы

2-қадам:
- Стандарт класын таңдау - веполь жүйелерін дамыту;
- Стандарт тобын таңдау - ырғақты мәжбүрлеуді үйлестіру;
- Стандартты таңдау - өріс пен заттың ырғағын үйлестіру.



10 – сурет. ТРИЗ стандарттары

3-қадам. Веполь моделінің мәселесін Веполь модель негізгі шешіміне айналдыру.



11 – сурет. Мәселе шешімі бола алатын Веполь моделі

4-қадам. Шешім моделінің сипаттамасы

Альтшуллер ұсынған 2.3 стандарттар тобы әсіресе үнемді тәсілдермен вепольдерді мәжбүрлеу стандарттарын қамтиды. Заттар мен өрістерді енгізудің немесе айтарлықтай өзгертудің орнына 2.3 - топтың стандарттары таза сандық өзгерістерді - жиіліктерді, өлшемдер мен массаларды қарастырады. Осылайша, ең күрделі техникалық жүйенің минималды өзгерістерімен айтарлықтай жаңа нәтижеге қол жеткізе аламыз.

Ал 2.3.1 стандарты - біз осы топтан таңдаған «өріс пен заттың ырғағын(ритмін) үйлестіру», Веполь жүйелерінде өрістер заттың өзіндік жиілігіндегі жиілікте болуы керек.

Осылайша, 2.3.1 стандарты бойынша ТРИЗ ұсынымдары ғарыш қалдықтарының бөлшектері өрісінің ырғағын өзіндік жиілікте белгілі бір сыртқы факторды құру қажеттілігі туралы тұжырым жасауға мүмкіндік береді. Ғарыш қалдықтары үшін акустикалық өрісті ғарыш қалдықтартарының бөлшектерінің табиғи жиілігіне сай етіп жасауды ұсынамыз, содан кейін бұл қалдықтар микрон мен нанометрлердің ең кішкентай бөлшектеріне дейін жойылады, бұл ҒА-қа да, жерге де түсу қаупін күрт төмендетеді [10].

Қорытындылай келе, мақалада аталған жаһандық міндетті, ғарыштық қалдықтарды азайту мәселесін ТРИЗ әдістерімен, соның ішінде вепольдық модельді қолдану тәсілдерімен шешуге ұсыныс жасалынды. ТРИЗ-дің вепольдік талдау әдістері жердің айналасындағы ғарыш қалдықтартарын азайту проблемасына қолдануда жаңа және тиімді шешімдердің бірі болады деп санаймыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D1%83%D1%81%D0%BE%D1%80
2. http://www.hintfox.com/article/kosmicheskij-mysor-apparat-po-sbory-i-ytilizatsii-kosmicheskogo-mysora.html
3. https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2012/08/8/331631/
4. https://www.iso.org/standard/57535.html
5. https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/ad067f30-efba-4a11-8af6-ab22a755fe37/iso-14200-2012
6. https://www.standard.no/nettbutikk/produktkatalogen/produktpresentasjon/?ProductID=770326
7. https://ikraikra.ru/blog/chto-takoe-triz/
8. https://ivanpalii.com/ideal-final-result/
9. А.И. Назаренко. Моделирование космического мусора – Москва, 2013г.
10. Всероссийская конференция с международным участием // «Космический мусор: Фундаментальные и практические аспекты угрозы». – ИКИ РАН, Москва, 17-19 апреля 2019г.

Снижение искусственного космического мусора в околоземной орбите методами триз

Ә.Н.Барысова[1], Л.Д.Сарқыт[2], П.А.Садыбаева[3], Е.Таштай[4], А.Т. Боранбаева[5]

Аннотация. Проведена экспертиза применения методами ТРИЗ к проблеме снижения искусственных космических мусоров (КМ) в околоземной орбите. История возникновения космических отходов на околоземной орбите, сгруппированная в зависимости от их размеров, со стороны космических отходов ставятся опасные точки для человечества и космоса, рассматриваются основные проблемы космического пространства. Также будут показаны существующие научно-технические рекомендации по сокращению космических отходов, предложенные учеными из разных стран, и проведен SWOT-анализ каждого метода, то есть анализ преимуществ, недостатков, угроз и возможностей. Указывается ход выполнения международных стандартов по космическим отходам. Рассмотрены методы ТРИЗ при решении проблемы космических отходов и рассмотрены предложения по вопросам космических отходов по трем основным концепциям ИКР. Кроме того, проводится обзор алгоритма использования вепольной модели ТРИЗ, на основе этого алгоритма предлагается решение задачи, проводится анализ.

Ключевые слова: орбита Земли, космические мусоры, космический аппарат, ТРИЗ, ИКР, техническая система, стандарты Альтшуллера, вепольная модель.

Reduction of artificial space debris in near-earth orbit by triz methods

A. Baryssova[1], L. Sarkyt[2], P. Sadybayeva[3], Y. Tashtay[4], A. Boranbayeva[5]

Annotation. An examination of the application of TRIZ methods to the problem of reducing artificial space debris (SD) in near-Earth orbit has been carried out. The history of the emergence of space waste in near-Earth orbit, grouped depending on their size, dangerous points for humanity and space are put on the part of space waste, the main problems of outer space are considered. The existing scientific and technical recommendations for reducing space waste proposed by scientists from different countries will also be shown, and a SWOT analysis of each method will be carried out, that is, an analysis of advantages, disadvantages, threats and opportunities. The progress of the implementation of international standards on space waste is indicated. TRIZ methods for solving the problem of space waste are considered and proposals on space waste issues on three main concepts of ICR are considered. In addition, an algorithm for using the vepole TRIZ model is reviewed, a solution to the problem is proposed based on this algorithm, and an analysis is carried out.

Keywords: Earth orbit, space debris, spacecraft, TRIZ, IKR, technical system, Altshuller standards, vepole model.

ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ В УСИЛИТЕЛЬНЫХ КАСКАДАХ

Н.А.Джунусов, Д.А.Жумаханова, О.Т.Абдуахитова, Хабай А., А.Алматай
Satbayev UniversityKazakhstan, Almaty, НАО Университет им.Шакарима г.Семей
nomad_69@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются и оцениваются технические характеристики элементов, различных типов усилительных каскадов. Становиться актуальной задача для проведения исследования и анализа на однополярном питании усилителей с простыми решениями схем с использованием различных типов транзисторов.

Под действием управляющего сигнала токи и напряжения активного прибора будут изменятся а все их возможные значения прибора лежат в точках пересечения его вольт-амперной характеристики с линией нагрузки по постоянному току. Показана схема каскада на биполярном транзисторе; пример построения линий нагрузки на тразисторе BC237BP. Выбран оптимальный режим для полевого транзистора BF246A при входном сигнале 0,9 В. Приведены результаты моделирования при расчетных данных.

Ключевые слова: транзистор, нагрузка, характеристика, АЦП, каскад, схема, усиление, сопротивление.

На сегодняшний день усилительные каскады широко используются в любой аппаратуре, они усиливают такие диапазоны, как НЧ, ВЧ. Новая область их применения стала работа с АЦП у которого есть дифференциальный вход [1, 2, 3]. У таких АЦП есть свои преимущества:

1. У устройств с дифференциальным входом сильное подавление синфазных помех и наводок.

2. АЦП может проводить измерения с датчиков, не привязанных к «земле», например, токовых датчиков (сопротивление), или мостовых измерительных схем, где скорость изменения параметров очень медленная и изменяется на малую величину сопоставимую с помехами.

3. Есть возможность подключения к АЦП источников слабого сигнала с большим выходным сопротивлением расположенных на большом удалении от него. Поскольку в настоящее время растет количество различных датчиков для сбора информации, и они не обязательно расположены в непосредственной близости от АЦП и микроконтроллеров, то создание противофазного сигнала для защиты от помех и наводок является актуальной задачей. Для таких АЦП разработан ряд операционных усилителей [4, 5] и методик их применений. К их недостаткам следует отнести двухполярное питание и необходимость ещё подачи напряжения смещения, в то время как датчик питается от однополярного питания. Это усложняет схему и увеличивает её стоимость.

Исходя из приведенного выше становиться актуальной задача для проведения исследования и анализа на однополярном питании усилителей с простыми решениями схем с использованием различных типов транзисторов.

Для биполярного транзистора (рисунок 1a) необходимо установить определенные токи и напряжения на активном приборе т.е. обеспечить требуемый режим. Ток и падение напряжения на активном приборе зависят от выбора рабочей точки (точка O на рисунке 1b) на семействе его входных и выходных характеристик. Определить ток и падение напряжения нелинейной цепи можно аналитическим и графоаналитическим методами. В моделировании использовали биполярный транзистор BC237BP [6]. При использовании графоаналитического метода строится линия нагрузки по постоянному току, которая представляет собой вольт-амперную характеристику резисторов R_C, R_E (рисунок 1b). Вольт-амперная характеристика нагрузочной части, строится из точки с координатами (E_C, 0), так как ток в последовательной цепи во всех компонентах одинаков, а сумма падений напряжений на них равна напряжению источника питания:

$$I_{C0}\cdot(R_C+R_E)+V_{CE0}=E_C. \quad (1)$$

Под действием управляющего сигнала токи и напряжения активного прибора будут изменятся а все их возможные значения прибора лежат в точках пересечения его вольт-амперной характеристики с линией нагрузки по постоянному току.

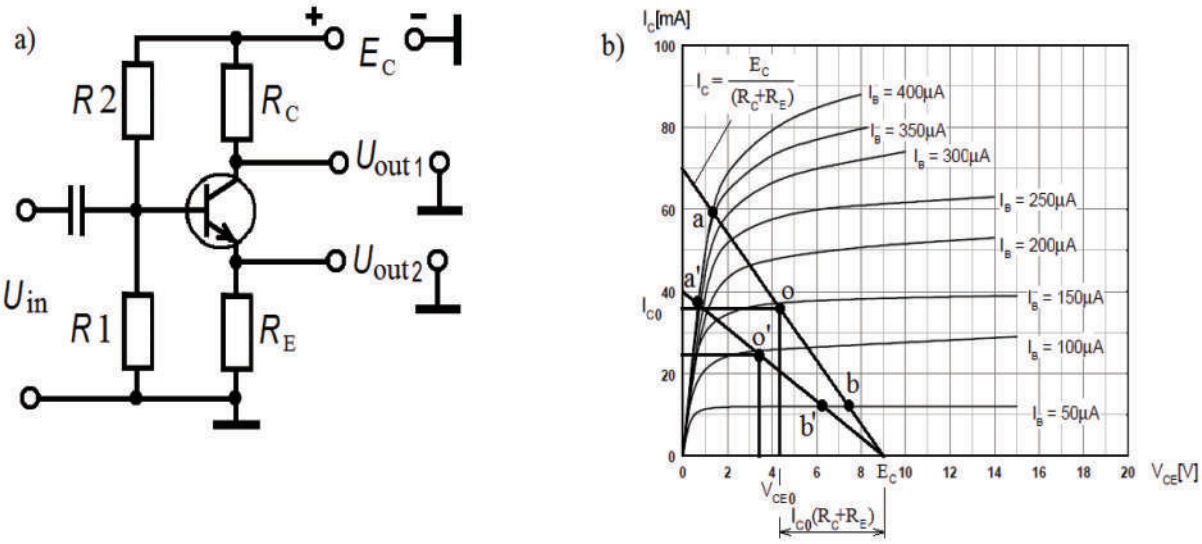


Рисунок 1 – Схема каскада на биполярном транзисторе (а); пример построения линий нагрузки на тразисторе BC237BP (б)

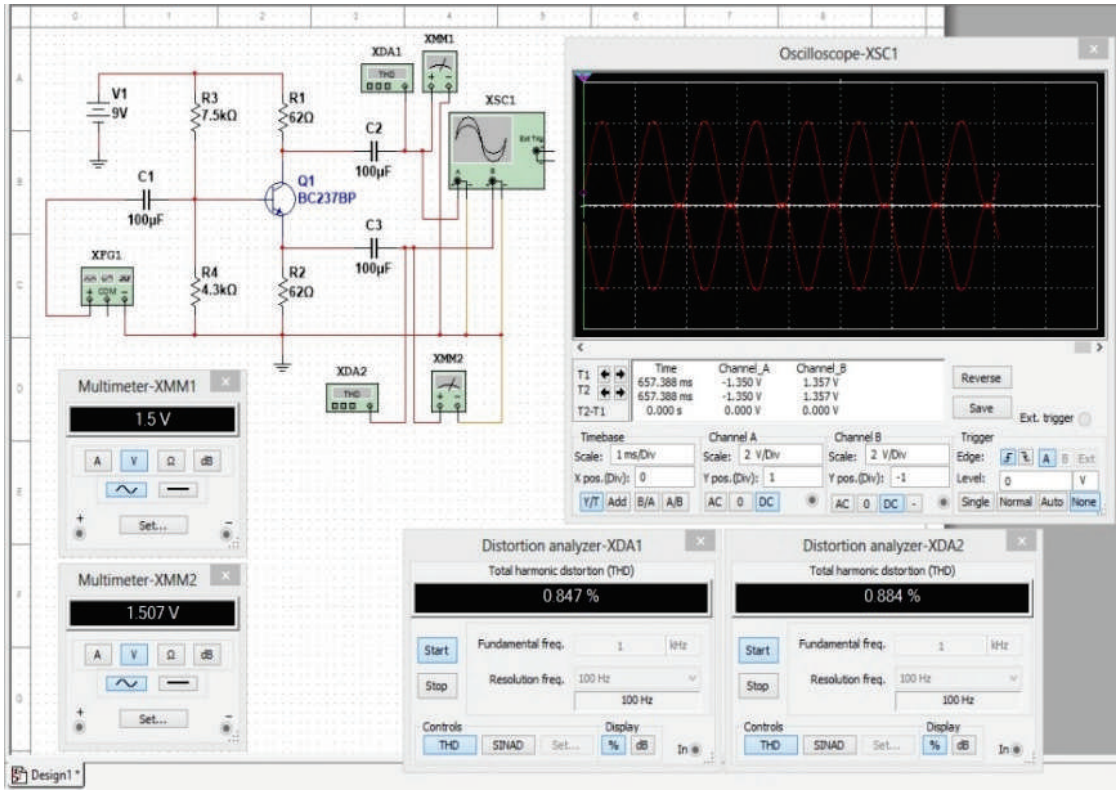


Рисунок 2 – Результаты моделирования при расчетных данных

При расчетных данных проводим моделирование на программе Multisim 14.0 (рисунок 2). При входном напряжение 1,1 вольта и частотой 1 кГц размах выходного сигнала получился 4,2 вольта, дальнейшее увеличение входного напряжения приводит к искажению сигнала. Коэффициент гармоник в обоих каналах примерно одинаков 0,847%

и 0,884%. При увеличении входного напряжения до 1,2 вольта коэффициент гармоник возрастает до 2,794% и 2,846%.

Для нагрузочной характеристики a'b' (рисунок 1b) значения R_C и R_E берем 110 Ом, и значения сопротивлений R1≈6,8 кОм R2≈10 кОм. Моделирование показывает, что входное напряжение снижается до 1 вольта, при котором мы не видим искажения выходного сигнала. При этом размах выходного сигнала также немного снижается до 4 вольт. Коэффициент гармоник в обоих каналах примерно одинаково 0,464% и 0,299%. Следует отметить, что при увеличении входного напряжения до 1,1 вольта коэффициент гармоник возрастает до 1,353% и 0,485%.

Оценим влияние сопротивлений R_C и R_E на коэффициент гармоник нашей схемы (рисунок 1a) в некоторой области значений от рассчитанных сопротивлений выбирая их значения из стандартного ряда, Как видно коэффициент гармоник изменяется незначительно, его увеличение связано с тем, что изменение R_C и R_E влияет на напряжение смещения и сигнал выходит за расчетные точки ab и a'b' (рисунок 1б). Более значительно коэффициент гармоник изменяется с увеличением сопротивления делителя R1 и R2, так как с их увеличением делитель оказывает меньше влияние на входной сигнал.

Ещё один способ увеличения сопротивления делителя заключается к переходу схем работающих на полевом транзисторе (рисунок 3b) для него R_Z=(1÷5) МОм. А близкими по характеристикам к биполярному транзистору марки BC237BP является полевой транзистор марки BF246A[7]. Однако для него необходимо отрицательное напряжение смещение примерно 1,8 В. Моделирование показывает, что коэффициент нелинейных искажений сильно возрос до 3,1% (рисунок 4).

При снижении сопротивлений R_D=R_S=39 Ом удается снизить коэффициент гармоник до 1,3% (рисунок 5). Другим недостатком является коэффициента усиление меньше 1, если точнее 0,72. Можно улучшить значения коэффициента гармоник до значений полученных на BC237BP за счет снижения уровня входного сигнала примерно до 0,3 В, но для подачи на АЦП этого мала даже без учета ослабления сигнала за счет коэффициента усиления.

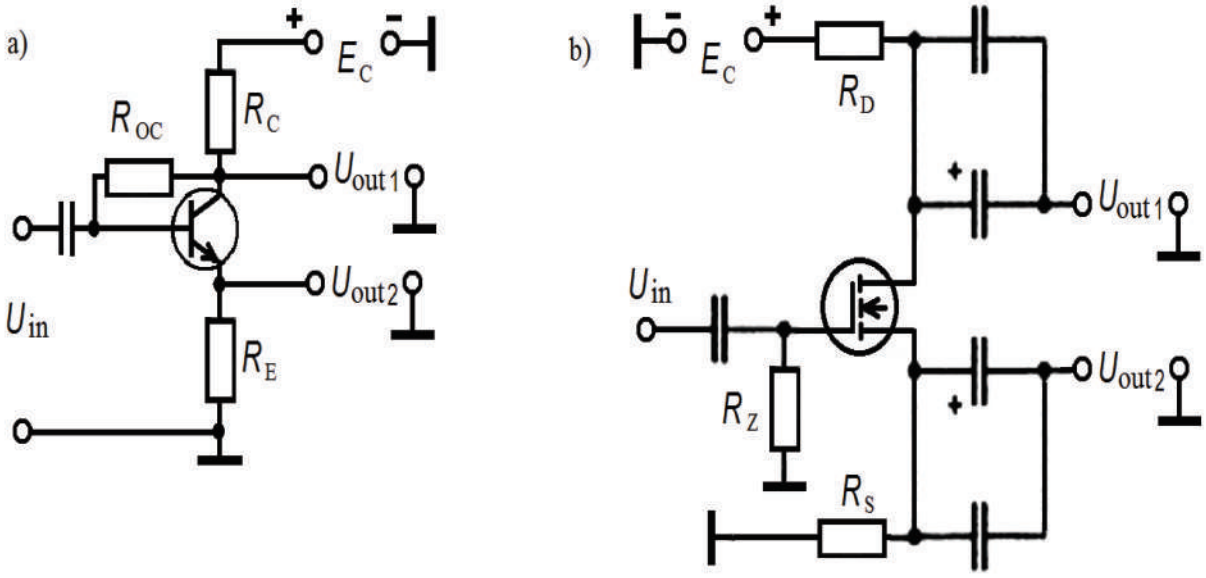


Рисунок 3 – Схема с параллельной отрицательной обратной связью по коллекторному напряжению (а); схема на полевом транзисторе (б)

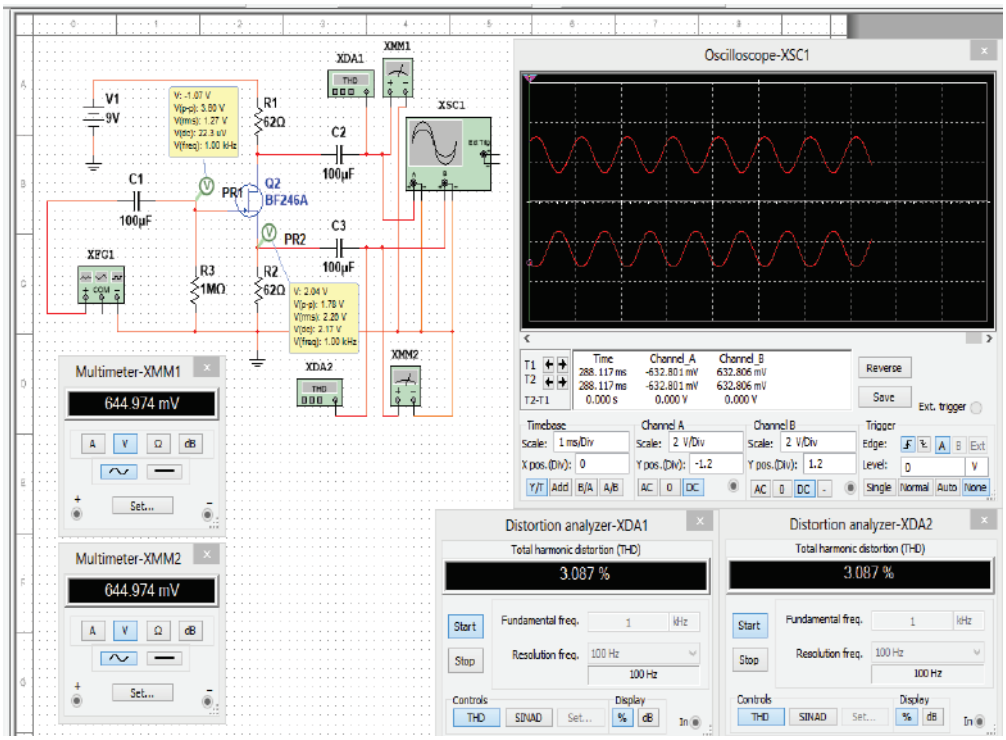


Рисунок 4 – Результат моделирования работы транзистора BF246A при нагрузочной характеристике аналогичной ab при входном сигнале 0,9 В

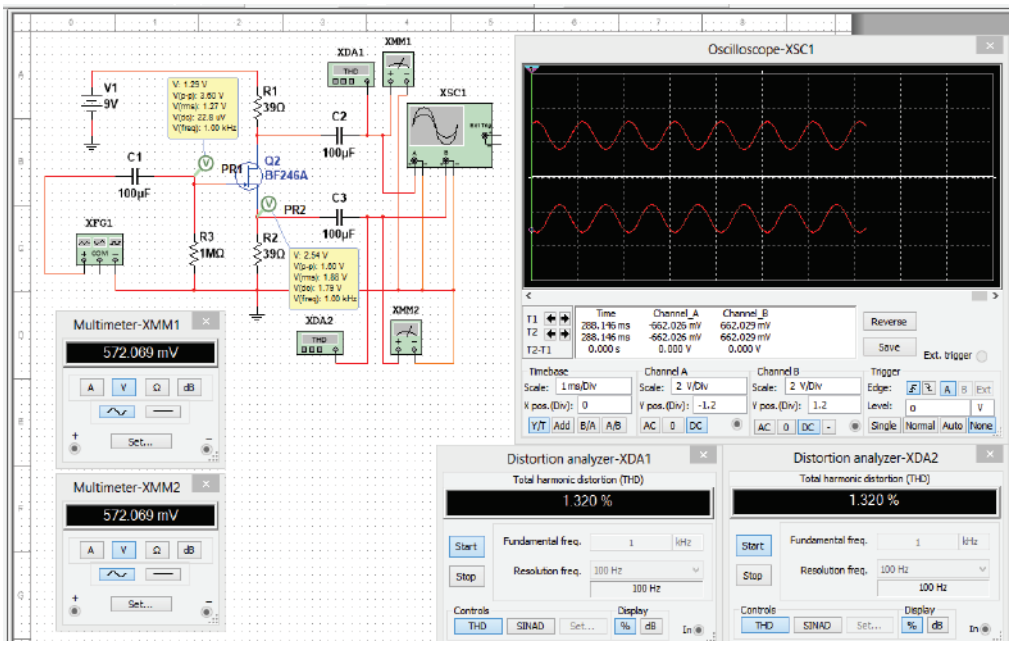


Рисунок 5 – Оптимальный режим для полевого транзистора BF246A при входном сигнале 0,9 В

Заключение:

Из рассмотренных простейших схем наилучший результат дала схема на биполярном таранзисторе каскада с параллельной отрицательной обратной связью по коллекторному напряжению. Эта схема позволила с минимальны коэффициентом усиления чуть больше 1 передать входной сигнал в оба плеча при минимально вносимых нелинейных искажениях. Даная схема имеет минимальное число компонентов, что позволяет использовать её для выностных датчиков, где требование к масса габаритным показателям и к потребляемой

мощности жесткие. Там, где таких жестких условий нет можно использовать и другие схемы построения, которые не рассматривались в этой статье, например с двумя ОУ.

Нелинейные искажения вносимые каскадом сильно зависят от используемого усилительного элемента. Линейность его характеристики и подборка оптимального режима работы во многом определяют характеристики схемы по нелинейным искажениям.

Для образования противофазного сигнала достаточного для подачи на АЦП через активный элемент требуется порядка нескольких десятков мА, что во многом определяет минимально необходимую мощность для данного каскада.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Руководство по выбору компонентов для аналоговых схем. Усилители, преобразователи данных, интерфейсы, схемы тактирования и синхронизации и компоненты для беспроводной связи. TexasInstruments, 1Q 2011.

2. Прецизионные АЦП. Информационный бюллетень AnalogDevices. AnalogDevices.№2, февраль 2011.

3. Романова И. АЦП и ЦАП компании TexasInstruments: новые продукты на рынке // Электроника, №2, 2016. С.48-60.

4. Джон Ардизони (John Ardizzoni), Джонатан Пирсон (Jonathan Pearson).Перевод: Елена Трошкова. «Правила поведения на дорогах» для высокоскоростных дифференциальных драйверов АЦП // Компоненты и технологии, №11, 2009, С.41-46 и №12, 2009, С.83-88.

5. Георгий Волович. Полностью дифференциальные операционные усилители // Современная электроника, №5, 2008. С.16-19.

6. BC237/238/239Switching and Amplifier Applications. Fairchild Semiconductor Corporation, 2002.

7. Data sheet BF246A.Texas Instruments, Inc, 1996.

Күшейткіш каскадтардағы элементтер базасының параметрлерін зерттеу және салыстыру

Н.А.Джунусов, Д.А.Жумаханова, О.Т.Абдуахитова, Хабай А. , А.Алматай

Аңдатпа: Мақалада элементтердің техникалық сипаттамалары, күшейту сатыларының әртүрлі түрлері қарастырылады және бағаланады. Транзисторлардың әртүрлі түрлерін қолдана отырып, қарапайым схемалық шешімдері бар күшейткіштердің бір полярлы қоректенуіне зерттеу және талдау жүргізу өзекті мәселеге айналуда.

Басқару сигналының әсерінен белсенді құрылғының токтары мен кернеулері өзгереді және олардың барлық мүмкін мәндері оның вольт-Ампер сипаттамасының тұрақты токпен жүктеме сызығымен қиылысу нүктелерінде болады. Биполярлы транзистордағы каскадтың схемасы көрсетілген; VC237VR транзисторындағы жүктеме сызықтарын құру мысалы. BF246A өріс эффектісі Транзисторы үшін оңтайлы режим 0,9 в кіріс сигналымен таңдалды.

Study and comparison of the parameters of the element base in the amplifier stages

N.A. Dzhunusov, D.A. Zhumakhanova, O.T.Abdukhitova, A.Khabay, A. Almatai

Annotation: The article discusses and evaluates the technical characteristics of elements of various types of amplifying cascades. It becomes an urgent task to conduct research and analysis on the unipolar power supply of amplifiers with simple circuit solutions using various types of transistors.

Under the action of the control signal, the currents and voltages of the active device will change and all their possible values of the device lie at the intersection points of its volt-ampere characteristic with the DC load line. The diagram of a cascade on a bipolar transistor is shown; an example of building load lines on a transistor VS237VR. The optimal mode for the BF246A field-effect transistor with an input signal of 0.9 V. The simulation results with calculated data are presented.

СЕКЦИЯ:ПРИЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЛЮДЕЙ В МЕДИЦИНСКИХ МАСКАХ

Д.Ж.Адылханов
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы.
*danikadilkhanov@gmail.com

Аннотация: Во время вспышки COVID-19, принося различные серьезные угрозы миру, показывает нам о том, что нужно быть более осторожным и применять меры предосторожности для предотвращения передачи вируса. У людей был впервые обнаружен новый штамм вируса, который был известен как коронавирус (nCoV) и он ранее не был обнаружен у людей. Первый инфицированный пациент с коронавирусом был обнаружен в декабре 2019 года.

Из-за эпидемии короновируса людям стало обязательно носить медицинские маски, чтобы защитить не только себя, а так же чтобы защитить людей которые слабее и не смогут противостоять вирусу. Ведь, нашлись люди которые заболев и зная о своей болезни, не переставали посещать работу, общественные места и даже не пользовались масками и тем самым были одной из причин превращения COVID-19 в глобальную эпидемию.

Самое эффективное медицинское вмешательство для предотвращения распространения вируса - ношение масок. Маски для лица стали средством для снижения угрозы вируса и применение медицинских масок для лица в настроящее время является одним из самых необходимых средств защиты в общественном транспорте, густонаселенных районах, крупных предприятиях для обеспечения безопасности. Так-как вирус распространялся при тесном контакте и местах скопления людей, людям нужно было соблюдать личную гигиену, соблюдение безопасной дистанции, воздержание от прикосновения к лицу. Люди не соблюдали данные правила должным образом и в итоге вирус быстро распространился среди людей. Являясь одним из самых эффективных методов защиты, появилась необходимость для автоматического обнаружения масок. Распознавание медицинской маски – способ найти нарушителя порядка и наказания. Что в дальнейшем, поможет людям быть более ответственными и поможет снизить количество больных.

Ключевые слова: COVID-19, коронавирус, эпидемия, медицинские маски, защита, безопсность, распространение вируса.

Так-как подобные проекты уже были ни раз представлены во всемирной паутине, нужно было указать на преимущество проекта перед другими, подобными проектами классификации лиц во время пандемии. Самым главным преимуществом является то, что данный сервис работает используя облачные технологии. То-есть, устроиству передающему изображение не требуется больших производственных мощностей. Наложение и обработка должна происходить прямо в самом браузере. Примерная работа системы показана на (Рисунок 1).

На данный момент, основным и главным моментом является распознование лиц и маски на нем. Поэтому нужно рассмотреть и сравнить несколько методов.

1. YOLO;
2. OpenCV;

Yolo - You Only Look Once (“Стоит только раз взглянуть”)

Базовая модель YOLO обрабатывает изображения в режиме реального времени со скоростью 45 кадров в секунду. Уменьшенная версия сети, Fast YOLO, обрабатывает поразительные 155 кадров в секунду, сохраняя при этом вдвое большую карту, чем у других детекторов реального времени [1].

Основные преимущества YOLO - YOLO имеет преимущества перед другими системами на основе классификаторов. Он просматривает все изображение во время тестирования, поэтому его прогнозы основаны на глобальном контексте изображения. Он также делает прогнозы с помощью одной оценки сети, в отличие от таких систем, как R-CNN , которым

требуются тысячи для одного изображения. Это делает его чрезвычайно быстрым, более чем в 1000 раз быстрее, чем R-CNN, и в 100 раз быстрее, чем Fast R-CNN. [2]

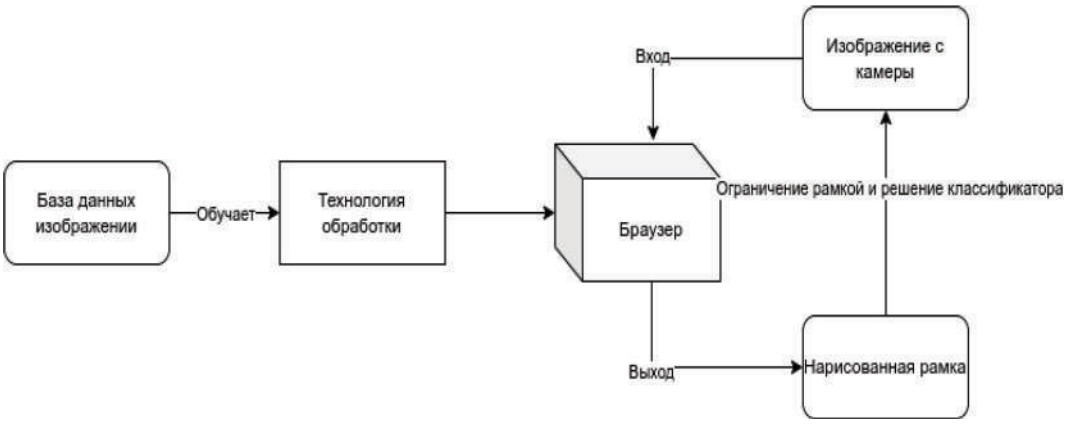


Рисунок 1. Схема работы онлайн классификатора лиц в медицинских масках.

Алгоритм YOLO использует в своей основе сверточные нейронные сети (CNN) для работы и обнаружения объектов. Исходя из названия “Стоит только раз взглянуть”, можно понять то, что алгоритму требуется только один проход по нейронной сети для распознавания и обнаружения объектов.

Преимущества алгоритма YOLO:

- Скорость: этот алгоритм повышает скорость обнаружения, так-как он выполняет прогнозирование в режиме реального времени.
- Точность: этот алгоритм обеспечивает точные результаты с минимальными ошибками.
- Возможности обучения: алгоритм обладает высокими возможностями для обучения и эти возможности помогают ему изучать представления объектов и применять их при обнаружениях .

Работа данного алгоритма осуществляется посредством трех методов:

Остаточные блоки - данный метод берет за основу деление картинок на сетки. То-есть, изображение делится на множество ячеек одинакового размера и каждая сетка обнаруживает объекты внутри них. Если в какой то ячейке сетки появится центр объекта, эта сетка и будет отвечать за обнаружение данного объекта. Пример работы YOLO на (Рисунок 2).



Рисунок 2. Деление входного изображения на сетки.

Регрессия ограничивающей рамки;

Ограничивающая рамка - это рамка которая рисуется над объектом на изображении.

Ограничивающая рамка изображения состоит из данных атрибутов.

- Ширина (b_w)
- Высота (b_h)
- Класс (человек, светофор, собака и.т.д.) (c)
- Центр ограничивающей рамки (b_x,b_y)

$$y = (p_c, b_x, b_y, b_h, b_w, c)$$

И используя эту формулу, рисуется ограничивающая рамка на изображении и записываеются требуемые координаты. (Рисунок 3)



Рисунок 3. Визуализация ограничивающих рамок.

Для работы YOLO, сначала изображение разбивается на сетки, Ячейки изначально предсказывают вероятности классов для определения объектов. На Рисунке 4 можно заметить сразу автомобиль, велосипед и собаку. Эти предсказания делаются одновременно с использованием одной сверточной нейронной сети.

С помощью использования еще одного преимущества YOLO, использованием пересечения, можно быть уверенными что ограничивающие рамки равны реальным рамкам объектов. То-есть, происходит наложение рамок на друг-друга, но окончательное обнаружение рамок идеально подходят размерам объектов. (Рисунок 4)

OpenCV - это открытая библиотека с открытым исходным кодом. Сама библиотека изначально имеет более 2500 оптимизированных алгоритмов. Эти алгоритмы могут использоваться в современных алгоритмах машинного зрения [4].

В OpenCV главное - обнаружение лиц на фотографии. После обнаружения лица, это лицо извлекается для дальнейшей обработки и работы с ним.

После извлечения лица, из него извлекаются определенные черты, который были даны в качестве входных данных. Когда мы обучаем нейронную сеть, она учится находить похожие вектора лиц, которые выглядят одинаково.

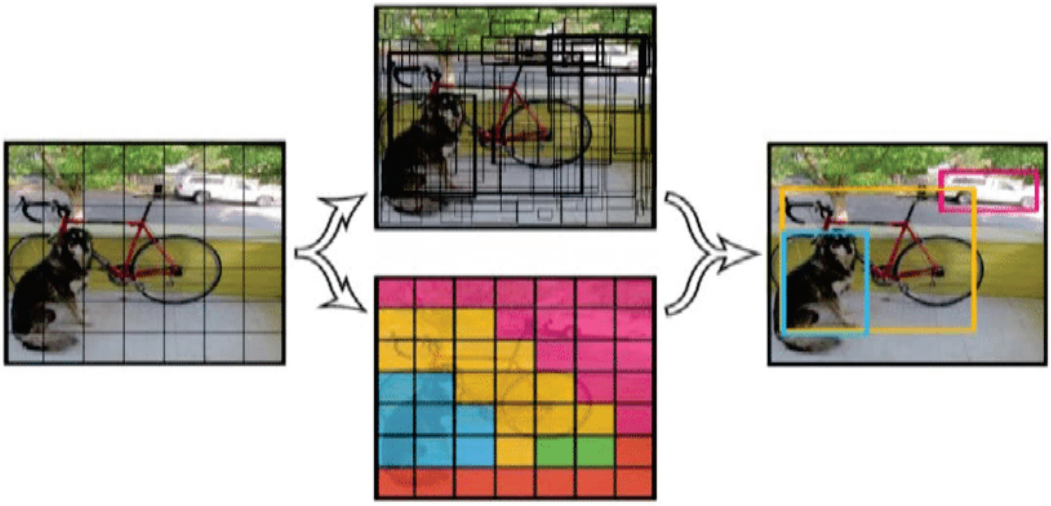


Рисунок 4. Идентификация классов на фотографии[3].

OpenCV использует в своей основе алгоритм Виолы - Джонса. Данный метод используется в основе для поиска лиц на изображениях. Этот алгоритм разделен на четыре этапа:

- Выбор функции Хаара
- Интегральные изображения
- АдаБуст
- Каскадный классификатор

В библиотеке OpenCV используются дополнительные признаки помимо основных в алгоритме Виолы - Джонса. (Рисунок 5)

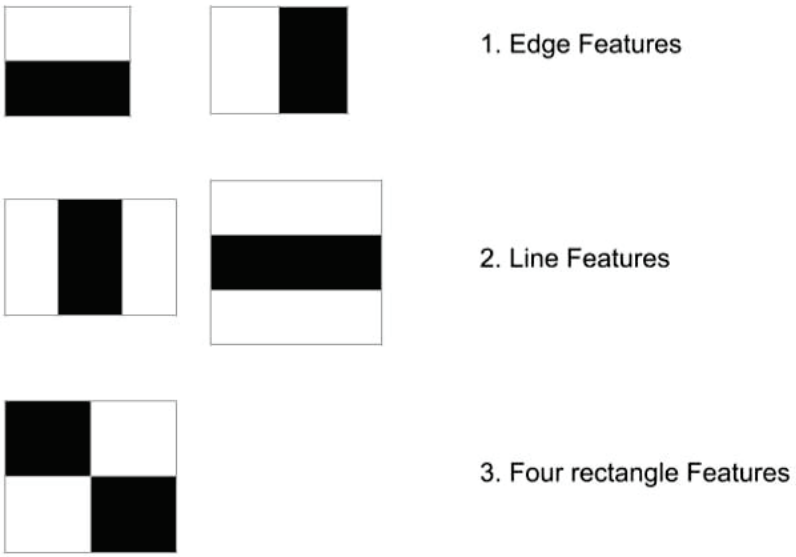


Рисунок 5. Признаки в методе Виолы-Джонса [5].

Алгоритм в своей основе работает подобным образом:

- Получено изображение для работы;
- Далее окно выбранное по размеру двигается по фотографии/изображению с 1 шагом;
- В каждом окне просматривается больше 200000 вариантов сканирования за счет масштабирования признаков и размера ячейки;

- Каждый найденный признак передается классификатору и классификатор дает решение.

Пример работы на (Рисунок 6).



Рисунок 6. Пример работы алгоритма сканирования окна с признаками.

Сравнение OpenCV и YOLO:

Время обучения OpenCV является более долгим чем у YOLO. Так-как использование класификатора Хаара, занимает больше времени. Например, на Рисунке 6 из-за падения света, нужно будет использовать несколько функции. Так-как область глаз будет несколько темнее чем область рта и то что правая часть лица будет светлее переносицы. Но, в этот момент преимуществом OpenCV является АдаБуст. АдаБуст отдельно выделяет именно область лица. То-есть он не учитывает все остальные области, берет только область лица. Тем не менее, данная техника не является идеальной и упускает множество граней. В YOLO используется несколько другой подход. YOLO использует только одну нейронную сеть ко всему изображению и данная сеть делит изображение на области и проогнозирует ограничивающие рамки и вероятности для каждой области. Данная модель имеет ряд преимуществ перед системами на основе классификаторов. Модель просматривает все изображения во время тестирования, поэтому его прогнозы основаны на глобальном контексте.

Заключение

В современном мире, есть множество систем для распознования лиц и классов на изображениях. Но, так-как сравнение проводилось между основными моделями и библиотеками YOLO (преимущественно V3-V5) и OpenCV (Keras + Tensorflow), был выбран более быстрая и легкая к обучению модель YOLO. Самым главным преимуществом данного метода стало то, что YOLO может с легкостью работать в режиме онлайн и не требовать от передающего устроиства больших производственных мощностей. В то время как OpenCV в купе с Keras и Tensorflow может классифицировать объекты только на фотографиях. Работать с захватом видеоизображения с камеры устроиства данная библиотека не может.

ЛИТЕРАТУРА

[1] You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection / Redmon Joseph, Divvala Sanosh, Girshick Ross, Farhadi Ali. - Computer Vision and Pattern Recognition, 2016.

[2] Joseph, Redmon YOLOv3: An Incremental Improvement / Redmon Joseph, Farhadi Ali. - Computer Vision and Pattern Recognition, 2018.

[3] Chao, Wang Front Obstacle Detection System based on YOLOv3. [Электронный ресурс]: рабочая программа / Wang Chao. / ResearchGate : [сайт]. — Режим доступа: https://clck.ru/eSGVD (дата обращения: 11.02.2022).

[4] OpenCV: About. [Электронный ресурс]: рабочая программа / OpenCV : [сайт]. — Режим доступа: https://opencv.org/about/ (дата обращения: 11.02.2022).

[5] Алгоритм Виолы Джонса и каскадный классификатор Хаара. [Электронный ресурс]: рабочая программа / Ichi.pro : [сайт]. — Режим доступа: https://clck.ru/eSGZx (дата обращения: 24.03.2022).

Медициналық маскалардағы адамдарды классификациялауға арналған машиналық оқыту әдістері

Адылханов Д.Ж., Mukazhanov N.K.

Андатпа: COVID-19 өршуі кезінде әлемге түрлі қауіп-қатер төндіріп, бізге вирустың таралуын болдырмау үшін сақтық шараларын қолдану керек екенін көрсетеді. Адамдарда алғаш рет коронавирус (nCoV) деп аталатын вирустың жаңа штаммы табылды және ол бұрын адамдарда табылған жоқ. Коронавируспен алғашқы жұқтырған науқас 2019 жылдың желтоқсанында табылды.

Короновирус індетіне байланысты адамдарға өздерін ғана емес, әлсіз және вирусқа қарсы тұра алмайтын адамдарды қорғау үшін медициналық маскалар кию керек болды. Шынында да, ауырып, ауруы туралы білетін, жұмысқа, қоғамдық орындарға баруды тоқтатпаған және тіпті маскаларды қолданбаған адамдар болды, осылайша COVID-19 жаһандық індетке айналуының себептерінің бірі болды.

Вирустың таралуын болдырмау үшін ең тиімді медициналық араласу - маска кию. Бет маскалары вирустың қаупін азайтуға арналған құралға айналды және медициналық бет маскаларын қолдану қоғамдық көліктерде, халық тығыз орналасқан аудандарда, қауіпсіздікті қамтамасыз ететін ірі кәсіпорындарда ең қажетті қорғаныс құралдарының бірі болып табылады. Вирус тығыз байланыста және адамдар көп жиналатын жерлерде таралғандықтан, адамдарға жеке гигиенаны сақтау, қауіпсіз қашықтықты сақтау, бетіне тигізбеу керек болды. Адамдар бұл ережелерді дұрыс сақтамады, нәтижесінде вирус адамдар арасында тез таралды. Қорғаудың ең тиімді әдістерінің бірі ретінде маскаларды автоматты түрде анықтау қажеттілігі туындады. Медициналық масканы тану-тәртіп пен жазаны бұзушыны табудың тәсілі. Болашақта бұл адамдарға жауапты болуға және науқастардың санын азайтуға көмектеседі.

Негізгі сөздер: COVID-19, коронавирус, індет, медициналық маскалар, қорғаныс, қауіпсіздік, вирустың таралуы.

Machine learning methods to classificate masked people

Adylkhanov D.Zh., Mukazhanov N.K.

Abstract: During the outbreak of COVID-19, bringing various serious threats to the world, shows us that we need to be more careful and take precautions to prevent the transmission of the virus. A new strain of the virus, which was known as coronavirus (nCoV), was first detected in humans and it had not previously been detected in humans. The first infected patient with coronavirus was detected in December 2019.

Due to the coronavirus epidemic, it became mandatory for people to wear medical masks to protect not only themselves, but also to protect people who are weaker and will not be able to resist the virus. After all, there were people who, having fallen ill and knowing about their illness, did not stop visiting work, public places and did not even use masks, and thus were one of the reasons for the transformation of COVID-19 into a global epidemic.

The most effective medical intervention to prevent the spread of the virus is wearing masks. Face masks have become a means to reduce the threat of the virus and the use of medical face masks at the right time is one of the most necessary means of protection in public transport, densely populated areas, large enterprises to ensure safety. Since the virus spread in close contact and crowded places, people needed to observe personal hygiene, maintaining a safe distance, abstaining from touching the face. People did not follow these rules properly and as a result, the virus quickly spread among people. Being one of the most effective methods of protection, there is a need for automatic detection of masks. Recognition of a medical mask is a way to find a violator of order and punishment. Which in the future will help people to be more responsible and help reduce the number of patients.

Key words: COVID-19, coronavirus, epidemic, medical masks, protection, security, virus spread.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОЛЬЗА.

А.К. Селин[1]
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, shuranick60@gmail.com

Аннотация. В настоящее время неотъемлемой частью обслуживания любой информационной системы является мониторинг и анализ её производительности. Важной частью этого процесса является автоматизация и визуализация полученных данных.

Первая часть данной работы посвящена вариантам визуализации метрических данных, собранных для мониторинга и анализа загруженности информационной системы. В качестве программ визуализации были выбраны Zabbix, PRTG и Grafana. Исследование представляет собой краткий сравнительный анализ выбранных программ.

Вторая часть работы носит практический характер. Благодаря наглядности полученных данных удалось зафиксировать ошибку в работе конкретной информационной системы. Ошибка удалось воспроизвести и исправить. Разбор этого кейса фокусируется на ходе расследования проблемы взаимоблокировок на MS SQL Server, влияющих на общую производительность системы.

Ключевые слова. Мониторинг, Zabbix, PRTG, Grafana, производительность, взаимоблокировка

Выбор визуализатора

В процессе работы над диссертацией на тему «Разработка системы мониторинга и анализа производительности работы серверной и клиентской частей информационной системы» я столкнулся с проблемой визуализации собранной информации по мониторингу и различных метрик для анализа производительности. Ядро системы при помощи автоматических и ручных настроек научится собирать и логировать нужную информацию. Счетчики производительности операционной системы, загруженность базы данных, индекс производительности приложения, количество и вид ошибок и т.д. После сбора этих данных и предварительного анализа нужно каким-то образом отобразить их на экране пользователя системы. Нужны мониторы, графики, диаграммы, таблицы. Иначе эта информация – просто нолики и единички, которые лежат в своей базе данных и не влияют на принятие решений. Без визуализации система никому не нужна, как хорошо бы она не была настроена и какие бы анализы не проводила.

Огромную работу по визуализации собранных данных нужно либо проделать самому, либо поискать уже готовые решения. Не один же я столкнулся с такой проблемой. И, действительно, первые же поиски показали наличие нескольких десятков систем, собирающих и отображающих похожую информацию.

После более тщательного изучения я остановился на трёх программных продуктах:

1. Zabbix
2. PRTG
3. Grafana

Zabbix[2] – сервер устанавливается только на Linux, агент может быть установлен на Windows и на Linux. Это бесплатный программный продукт. В «коробке» есть несколько шаблонов для мониторинга сети, серверов, маршрутизаторов и других устройств ИТ-инфраструктуры. Есть возможность подключения новых сенсоров с различными настройками – это то, что мне нужно. Через такие сенсоры можно будет показывать информацию, которою насобирает ядро системы.

На рисунке №1 пример дашборда Zabbix (скриншот не с моей системы, а с просторов интернета):

PRTG[3] – установка производится на Windows. Условно бесплатный программный продукт, бесплатной части которого для моего исследования больше, чем достаточно. Опять же есть множество сенсоров с «коробки» по сбору данных об устройствах ИТ-инфраструктуры. И также есть возможность подключения новых сенсоров, которые возможно подключить к необходимым данным.

[1] https://orcid.org/0000-0002-7266-2308
[2] https://www.zabbix.com/ru
[3] https://www.paessler.com/prtg

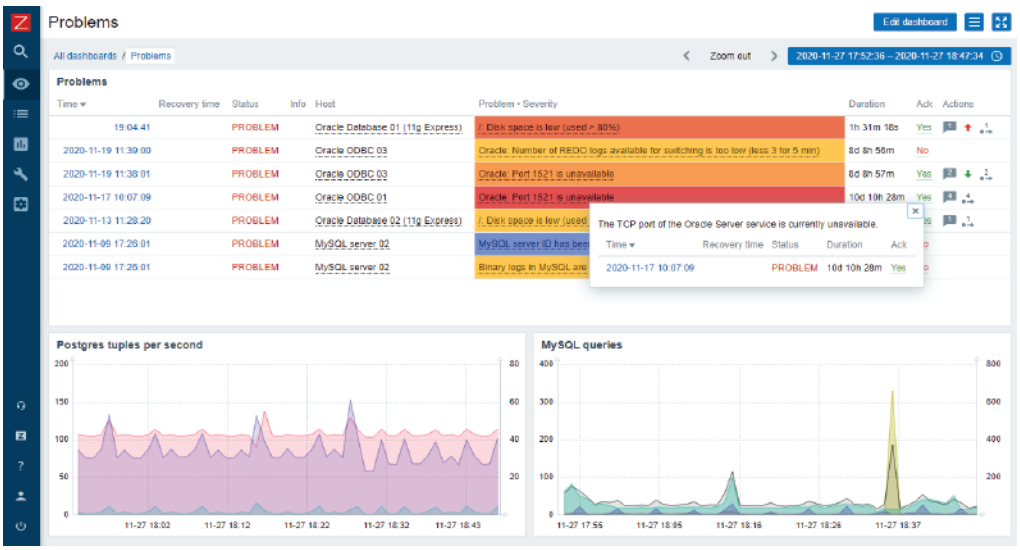


Рисунок №1. Дашборд Zabbix

На рисунке №2 пример дашборда PRTG (скриншот не с моей системы, а с просторов интернета):

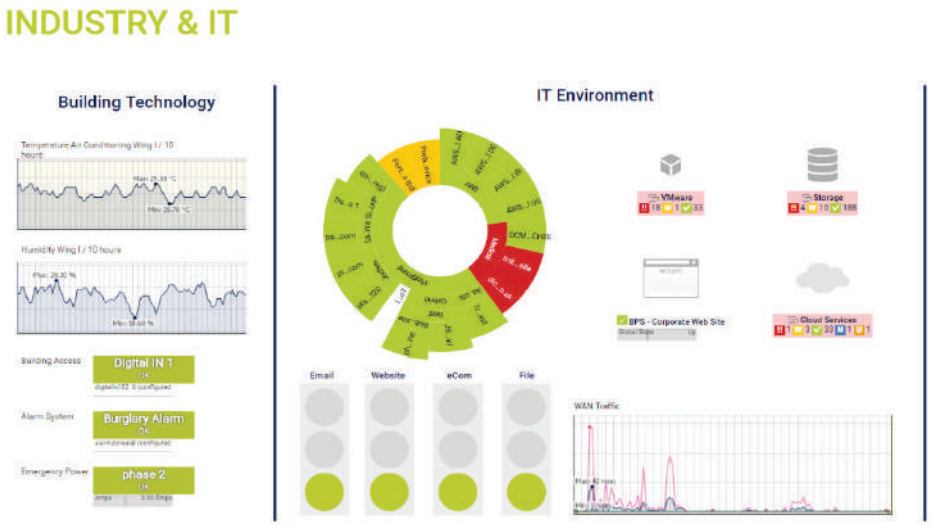


Рисунок №2. Дашборд PRTG

И Zabbix, и PRTG примерно одинаково подходят для решения проблемы визуализации данных. С той лишь разницей, что PRTG легче настраивать, а Zabbix – полностью бесплатное ПО. Однако, оба этих программных продукта будут дублировать информацию, которую уже насобирает и подготовит для вывода ядро моей системы. То есть, они избыточны, а, значит, нужно посмотреть на третий программный продукт – Grafana

Grafana[4] – это бесплатная платформа для визуализации, мониторинга и анализа данных. Она может подключаться к различным источникам данных. Сама по себе не является сборщиком и анализатором. Это хороший и приятный глазу визуализатор. Как раз то, что мне нужно.

На рисунке №3 пример дашборда Grafana (скриншот не с моей системы, а с просторов интернета):

[4] https://grafana.com



Рисунок №3. Дашборд Grafana

Выявление проблем при помощи визуализатора

Сделав свой выбор в пользу Grafana, я оказался в ситуации, когда ядро системы для моей диссертации ещё не написано, метрики в результате работы этого пока несуществующего ядра ещё не собираются, а протестировать визуализатор уже не терпится. Посоветовавшись с коллегами и объединив усилия, мы развернули некоторую связку программного обеспечения для сбора информации журнала логирования нашей продуктивной системы. Данные об ошибках и предупреждениях из журнала логирования мигрировали в поисковую систему Elasticsearch. А уже из неё сагрегированные по ошибкам, времени и серверу базы данных передавались на дашборд Grafana. В нашей продуктивной системе есть несколько ключевых узлов – это центральный узел, узел склада, узел интернет магазина. И несколько десятков узлов обычны магазинов. Информацию по ключевым узлам вывели в отдельные гистограммы, а по всем магазинам – в одну общую. Внизу добавили расшифровку ошибок. В итоге получился дашборд, представленный на рисунке № 4.



Рисунок №4. Дашборд продуктивной системы

В скором времени, благодаря постоянной наглядности, мы увидели, что в системе периодически происходит всплеск количества ошибок. Именно этот момент отражён на рисунке №4 – 310 ошибок в центральном узле. Расшифровку ошибок можно посмотреть в интерфейсе поисковой системы Elasticsearch – рисунок №5

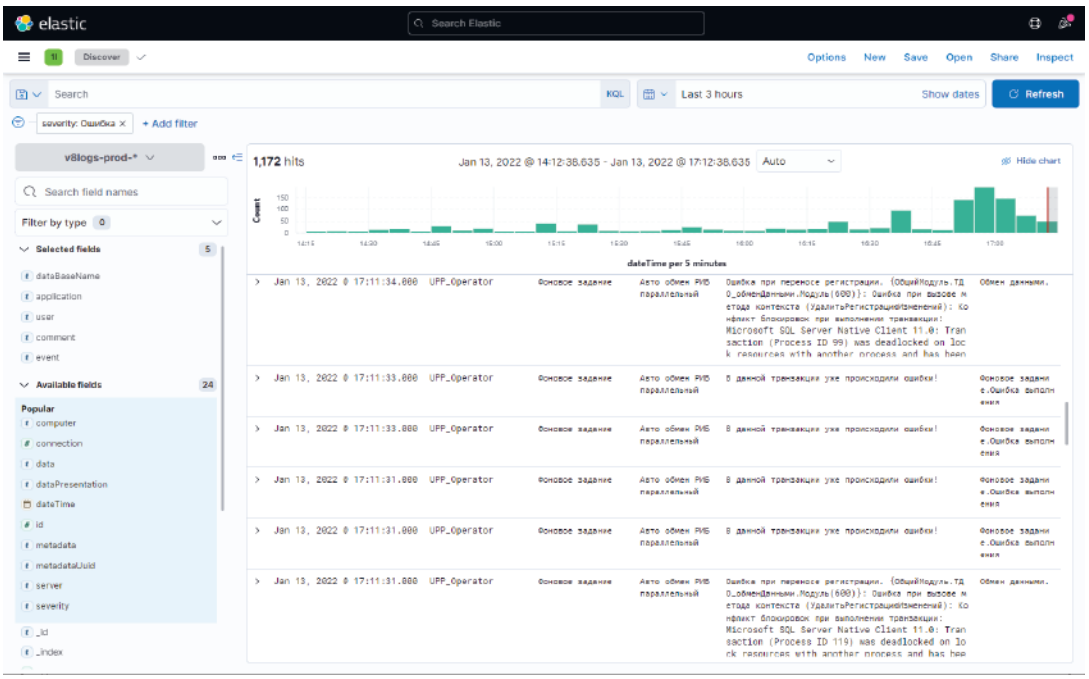


Рисунок №5. Поисковая система Elasticsearch

Вот текст одной из таких обнаруженных при помощи визуализатора ошибок:

Конфликт блокировок при выполнении транзакции: Microsoft SQL Server Native Client 11.0: Transaction (Process ID 99) was deadlocked on lock resources with another process and has been chosen as the deadlock victim. Rerun the transaction. HRESULT=80004005, SQLSrvr: SQLSTATE=40001, state=33, Severity=D, native=1205, line=1

При помощи механизма расширенных событий[5] MS SQL удалось отловить конфликтующие запросы, приводящие к этим ошибкам. Это оказались взаимоблокировки, возникающие при регистрации данных для обмена одним сеансом и выгрузкой в файлы обмена этих данных другим сеансом. На рисунке №6 показана таблица выловленных запросов с графом взаимоблокировки одного из них.

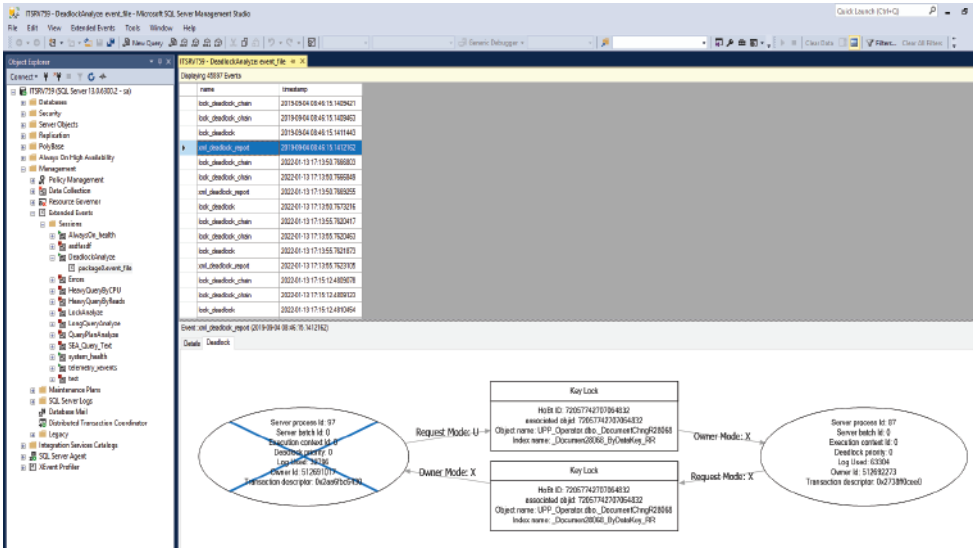


Рисунок №6. Запросы и граф взаимоблокировки

Расследовав более подробно этот граф (рисунок №7), удалось найти строчки кода, из которых вызывались конфликтующие запросы. Изменив немного алгоритм (на данные перед запросом были

[5] Extended events

добавлены управляемые блокировки), удалось разрешить конфликт взаимоблокировок и добиться исчезновения связанных с ними ошибок

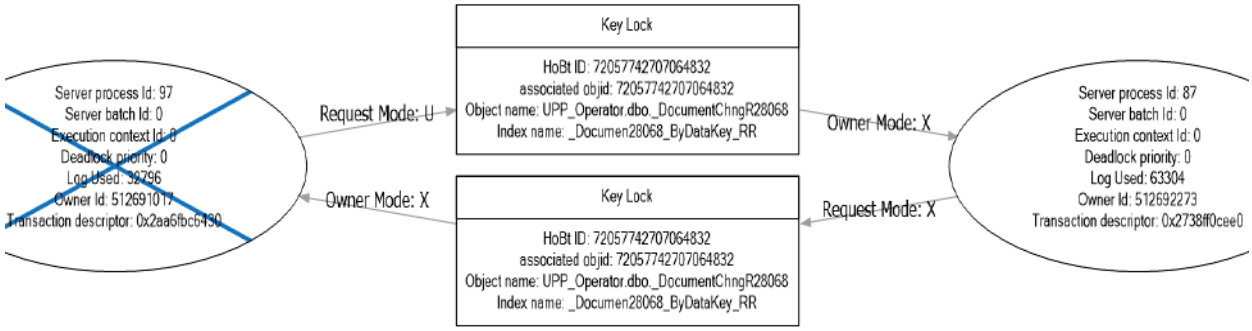


Рисунок №7. Граф взаимоблокировки. Крупно

В результате проделанной работы и произведенных исследований можно сделать вывод, что визуализация какой-либо информации очень важна. Конкретно в моём случае она помогла обнаружить скрытые и от пользователей, и от разработчиков ошибки, расходующие серверные ресурсы и отрицательно влияющие на общую производительность системы.

ЛИТЕРАТУРА

В статье была использована следующая информация:

1. https://www.zabbix.com/ru
2. https://www.paessler.com/prtg
3. https://grafana.com/
4. https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/extended-events/quick-start-extended-events-in-sql-server?view=sql-server-ver15

Метрикалық ақпараттың көрнекілігі. Практикалық қолдану.

А.К. Селин

Андатпа.Қазіргі уақытта кез келген ақпараттық жүйеге қызмет көрсетудің құрамдас бөлігі оның жұмысын бақылау және талдау болып табылады. Бұл процестің маңызды бөлігі алынған мәліметтерді автоматтандыру және визуализациялау болып табылады.

Бұл жұмыстың бірінші бөлімі ақпараттық жүйенің жұмыс жүктемесін бақылау және талдау үшін жиналған метрикалық деректерді визуализациялау опцияларына арналған. Визуализация бағдарламалары ретінде Zabbix, PRTG және Grafana таңдалды. Зерттеу таңдалған бағдарламалардың қысқаша салыстырмалы талдауы болып табылады.

Жұмыстың екінші бөлігі практикалық. Алынған деректердің анықтығының арқасында белгілі бір ақпараттық жүйенің жұмысындағы қатені түзету мүмкін болды. Қате қайта шығарылды және түзетілді. Бұл жағдайды талдау жүйенің жалпы өнімділігіне әсер ететін MS SQL серверіндегі тұйықталу мәселесін зерттеуге бағытталған.

Негізгі сөздер. Мониторинг, Zabbix, PRTG, Grafana, өнімділік, deadlock

Visualization of metric information. Practical use.

A.K. Selin

Abstract..Currently, an integral part of the maintenance of any information system is the monitoring and analysis of its performance. An important part of this process is the automation and visualization of the received data.

The first part of this work is devoted to options for visualizing metric data collected for monitoring and analyzing the workload of an information system. Zabbix, PRTG and Grafana were chosen as visualization programs. The study is a brief comparative analysis of the selected programs.

The second part of the work is practical. Thanks to the clarity of the data obtained, it was possible to fix an error in the operation of a particular information system. The error was reproduced and corrected. The analysis of this case focuses on the investigation of the problem of deadlocks on MS SQL Server that affect the overall performance of the system.

Keywords. Monitoring, Zabbix, PRTG, Grafana, performance, deadlock

NEURAL NETWORK FOR THE SYNCHRONIZATION OF THE SECRET KEY EXCHANGE

Selbay O. R.
International Information Technology University
Almaty, Kazakhstan

Abstract. The paper studies the use of neural networks for solving information security problems. A method for generating hidden communication keys using interacting neural networks has been developed. Representing a mathematical neural network model for statistics predictions7 At the heart of the encryption neural coding systems provided are two approaches to the use of keys. In a system with a single trusted key, the source is known exclusively to the subscribers of the system. In another scenario, two keys are used - a secret for decryption and a public one for encryption. Identical bonds differ in rapid performance, but ask for additional security measures. Asymmetric networks use similar data, which is excellent for noble durability and well suited for computer implementation.

Key words: Neural network, machine learning, classification, cryptography, security

Introduction.

There has been a very great interest in neural networks over the past 5-7 years, where they are successfully applied in various fields of activity. For example, as in business, physics, information technology, medicine, etc. Neural networks solve problems related to prediction and classification. This impressive success is determined by several reasons:

1. Unlimited possibilities. Neural networks are a powerful modeling tool that allows you to reproduce very difficult dependencies.

2. Easy to use. Neural networks are trained by examples. The neural network picks up representative data and then runs a learning algorithm that automatically learns the structure of the data. In this case, the user is required to have some set of heuristic knowledge about how to select and prepare data, choose the desired network architecture and interpret the results, however, the level of knowledge required for the successful application of neural networks is much more modest than, for example, when using traditional statistics methods.

The areas of implementation of neural networks are very diverse - these are security systems, semantic search, expert systems and decision support systems, stock price prediction, text analysis, text and speech recognition.

Main part

At the heart of the encryption neural coding systems provided are two approaches to the use of keys. In a system with a single trusted key, the source is known exclusively to the subscribers of the system. In another scenario, two keys are used - a secret for decryption and a public one for encryption. Identical bonds differ in rapid performance, but ask for additional security measures. Asymmetric networks use similar data, which is excellent for noble durability and well suited for computer implementation. The structure of neural networks allows you to fruitfully perform pattern recognition and classification of many objects according to some feature. In addition, thanks to properly designed learning algorithms, neural networks can achieve extremely high accuracy rates. The above advantages allow you to quickly use artificial neural networks for recognizing a person's signature using artificial neural networks, digital watermark systems, and biological authentication systems. The neural network model is well suited for building hash functions based on it. The neural network is the basic building block.

Figure 1, describes the process of the neural network system. Green indicates input neurons, blue indicates hidden neurons, and yellow indicates output neuron. If there is a vector input value, the output value can be calculated, but the task of obtaining the input vector of a neuron from a known output value seems to be formidable. Based on these considerations, we can conclude that artificial neural networks have the property of unidirectionality. A three-layer feed-forward neural network and chaotic mapping are used. As a rule, a certain number of iterations of a piecewise linear function with a control parameter is used as a chaotic mapping.

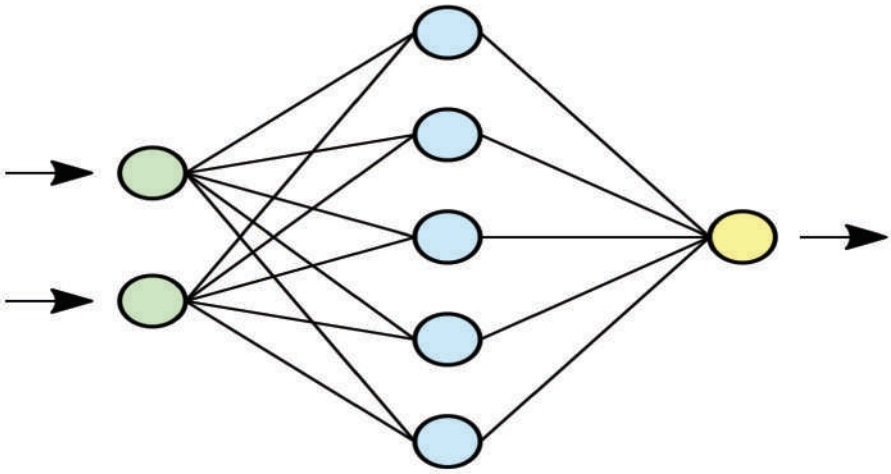


Figure – 1. Neural network model.

The randomness of the display is determined by the value of the parameter. Research shows that with the right choice of the number of iterations of the chaotic mapping, the output value of the function will be very different with minor changes in the input parameters. In the above works, in the hidden layer of neurons, the chaotic mapping is not iterated, in order to reduce the number of operations required to calculate the hash function, and T, T50 iterations are performed on the input and output layers of the neural network. Based on the artificial neural network described above and the key generator, a hashing algorithm is built. The key generator converts the user's key into a set of weights, biases, and control parameters, for each layer. The algorithm translates data of arbitrary length into a 128-bit hash value. To do this, the data is first achieved to a multiplicity of a block of 1024 bits, which is fed to the input of the neural network, according to the following algorithm: we add one unit and the remaining zeros to the last non-multiple block. After that, each block is fed to the input of the neural network.

Conclusion

Neural networks, due to their own architecture, are an effective method of parallel data processing.

To generate the communication key, the problem of synchronizing two neural networks was solved. The initial data is the architecture of neural networks, and a set of training data. Two neural networks can synchronize each other by mutual learning by influencing the weight vectors of the other subscriber. Since the adversary cannot influence the signal, in a short time it does not have time to synchronize within the communication period. After full synchronization, subscribers can use the weights as a key. In the future, to improve the generation time of the communication key, it is necessary to improve the learning algorithm. You can enter a criterion for checking the identity of network weights, which will allow you not to take extra steps during synchronization.

REFERENCES

1. Latha, P. Face Recognition using Neural Networks http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.233.5636&rep=rep1&type=pdf

2. Trevathan, J. Neural network-based handwritten signature verification. http://www.jcomputers.us/vol3/jcp0308-02.pdf

3. Gordon, L.A. CSI/FBI Computer Crime and Security Survey 2005. https://books.google.kz/books?id=-FbwbCwG5qMC&pg=PA3065&lpg=PA3065&dq=Gordon,+L.A.+CSI/FBI+Computer+Crime+and+Security+Survey+2005&source=bl&ots=WjhcCMauza&sig=ACfU3U0m8bytEIoAtW8EnhkyCd8uLvEiHw&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwia-LukzLP2AhVqsYsKHRsvCaEQ6AF6BAgCEAM#v=onepage&q=Gordon%2C%20L.A.%20CSI%2FFBI%20Computer%20Crime%20and%20Security%20Survey%202005&f=false

Құпия кілт алмасуды синхрондау үшін нейрондық желі.

Селбай О.Р

Андатпа. Мақалада ақпараттық қауіпсіздік мәселелерін шешу үшін нейрондық желілерді пайдалану қарастырылған. Өзара әрекеттесетін нейрондық желілерді пайдалана отырып, жасырын байланыс кілттерін құру әдісі әзірленді. Статистиканы болжау үшін нейрондық желінің математикалық моделін көрсету.

Негізгі сөздер: Нейрондық желі, машиналық оқыту, классификация, криптография, безопасность

Нейронная сеть для синхронизации обмена секретными ключами.

Селбай О.Р

Аннотация. В статье исследуется использование нейронных сетей для решения задач информационной безопасности. Разработан метод генерации скрытых ключей связи с использованием взаимодействующих нейронных сетей. Представление математической модели нейронной сети для предсказания статистики

Ключевые слова: Нейронная сеть, машинное обучение, классификация, криптография, қауіпсіздік

MYSQL ОРТАСЫНДА ТУРИСТІК ФИРМАНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

А.І. Наурызбаева[1], А.Д. Нұрланбек[2], Л.Ә. Ахмет[3]

[1]Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қ.

[2]Логистика және көлік академиясы, Алматы қ.

[3]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

[1]n_arshin@list.ru, [2]aika9008@mail.ru

Аңдатпа. Қазіргі уақытта туризм индустриясы экономиканың ең табысты дамып келе жатқан және өзекті салаларының бірі болып табылады. Туризмнің дамуының жоғары қарқыны, валюталық түсімдердің үлкен көлемі экономиканың әртүрлі секторларына белсенді түрде әсер етеді, олар өздерінің туристік индустриясының қалыптасуына ықпал етеді. Бірақ туристік бизнесті табысты жүргізу үшін тек сапалы қызмет көрсете білу ғана емес, олардың кімге, не үшін және қандай мақсатта қажет екенін білу қажет. Туризм бүгінде дүние жүзіндегі ең ірі авиакомпанияларды, қонақ үй кешендерін және туристік корпорацияларды қамтитын жаһандық компьютерленген бизнес болып табылады. Қазіргі туристік өнім тұтынушы үшін икемді және жеке, тартымды және қолжетімді болып келеді.

Негізгі сөздер: мәліметтер базасы, қолданбаларды әзірлеу.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Туристік компанияны басқаруға ақпараттық технологиялардың әсері орасан зор. Көптеген басқа салаларда бизнес ақпаратқа соншалықты байланысты емес. Өйткені, көп жағдайда туристік компания ақпаратты сатады, ал турист оны сатып алады. Осылайша, автоматтандыру жеке менеджерлердің де, тұтастай алғанда бүкіл компанияның тиімділігін арттыруға тікелей әсер етеді. Автоматтандыру және электронды технологияны кеңінен қолдану туризм индустриясының ең өзекті міндеттерінің біріне айналуда.

Туристік қызмет деп туристік ұйымның туристік өнімді қалыптастыру (дайындау), ілгерілету және өткізу, туристік қызмет көрсету, сондай-ақ туризм саласындағы басқа да қызметі түсініледі. Туристік ваучер – туристік ұйымның туристік өнімді өндіру мен өткізу жөніндегі ұсынысын жазбаша қабылдау және шарттың ажырамас бөлігі, сондай-ақ туристік ұйымның бастапқы есеп құжаты. Туристік фирмалардың жұмысын автоматтандыру туристер тапсырыс берген турларды жедел есепке алуға, клиенттермен және серіктестермен төлемдерді өңдеуге, барлық қажетті құжаттарды басып шығаруға дейін қысқарады.

Компьютерлік ақпараттық технологияның дамуы халық шаруашылығында кең ауқымды экономикалық және басқарушылық міндеттерді автоматтандырылған шешу үшін қолданылатын ақпараттық жүйелердің дамуымен тығыз байланысты.

Қазіргі әлемде ақпараттық жүйелер (АЖ) мен технологиялардың дамуы өте жылдам. Олардың саны артып, сапалық көрсеткіштері артып келеді. Қазіргі заманғы АЖ ұлттық экономиканың әртүрлі салаларында: ірі корпорацияларда, филиалдарының кең жүйесі бар банктерде, орталық мемлекеттік органдарда, көлік қызметтері мен туристік қызметтерді көрсетуде, яғни деректерді өңдеу және тасымалдау жылдамдығы дәл қай жерде қолданылады. ерекше маңызды мәселе болып табылады.

Бір уақытта әртүрлі турларды ұсынатын және агенттер желісімен сату бойынша жұмыс істейтін туроператорлардың жұмысы үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеуді талап етеді. Түрлі маршруттар бойынша көліктерді бөлуді оңтайландыру, қозғалысты оңтайландыру мәселелері бар. Тұтынушылар санының көбеюі, әсіресе сұраныстың максималды сағаттарында басқару персоналының жұмысын айтарлықтай қиындатады. Күнделікті жұмысты компьютердің иығына ауыстырған жөн.

АЖ тиімділігін бағалау. Бұл кезеңде ақпараттық жүйені пайдалану процесі туралы клиенттен кері байланыс жиналады және оның жұмысын жақсарту талаптары анықталады.



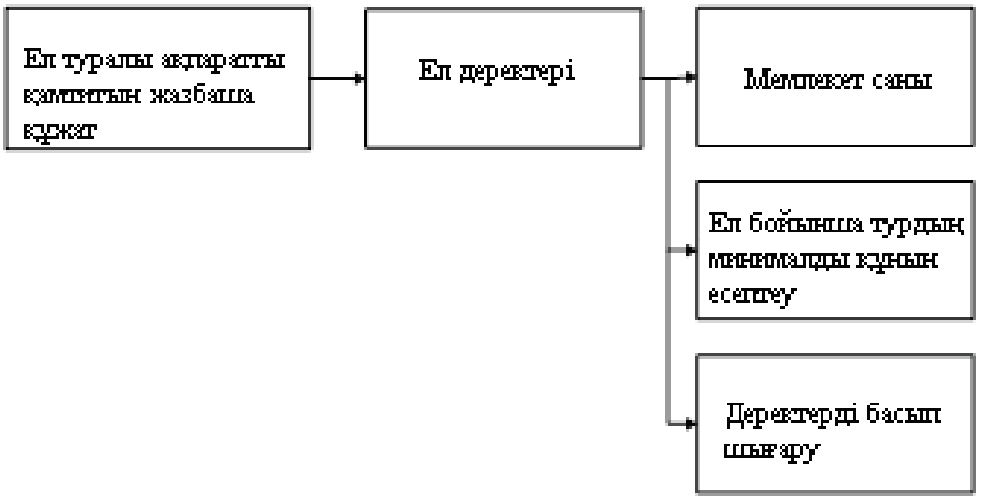
1 - сурет. Ақпараттық жүйелердің даму циклінің кезеңдері



2-сурет. Ақпараттық жүйелердің мақсатты өнімдері

Туристік фирманың ақпараттық жүйесінің архитектурасы

Функциялардың жалпы санын анықтағаннан кейін әрбір функцияның спецификациясын әзірлеу және кіріс және шығыс ақпарат жиынын тұжырымдау қажет(2.1-сурет).



3-сурет. Тағайындалған ел деректерін сақтау және оған қол жеткізу

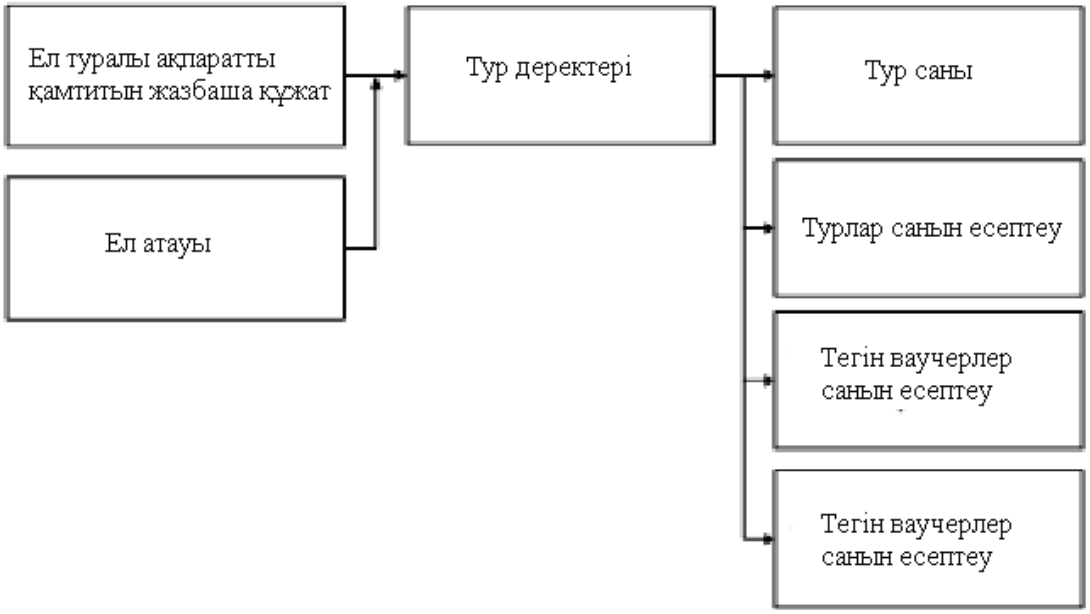
Енгізілетін ақпарат – бұл елдің атауы туралы мәліметтерді, мәтін түріндегі елдің сипаттамасын, фотосуреттерді қамтитын жазбаша құжат.

Шығарылатын ақпарат – мәтін және фото түріндегі сипаттамасы бар елдер тізімін дисплей экранында көрсету, ел бойынша турдың минималды құнын есептеу, ұсынылған мәліметтерді басып шығару.

Кіріс ақпараты – турдың атауы, тур түрі, қонақүйдің атауы, келу күні, тұру ұзақтығы, турдың құны, турлардың саны, атауы туралы ақпаратты қамтитын жазбаша құжат. деректер жинағындағы елдің.

Шығарылатын ақпарат – турдың атауын, тур түрін, қонақүйдің атауын, келу күнін, болу ұзақтығын, турдың құнын көрсететін ел бойынша турлар тізімін дисплей экранында көрсету. тур, турлар саны.

Турлар санын есептеу және тегін жолдамаларды есептеу жүргізіледі, сонымен қатар мәліметтерді басып шығару ұйымдастырылған(2.2-сурет).



4-сурет. Тур деректерін сақтау және қол жеткізу.

Кіріс ақпараты:

1) халықаралық паспорттың деректері – тегі, аты, әкесінің аты, халықаралық паспорттың нөмірі мен сериясы, жасы, жынысы, туған күні, халықаралық паспорттың қолданылу мерзімі;

2) байланыс ақпараты – телефон нөмірі, ұялы телефон нөмірі, электрондық пошта мекенжайы;

3) деректер жинағында қамтылған тур туралы ақпарат – елдің атауы, турдың атауы, тур түрі, қонақүйдің атауы, келу күні, болу ұзақтығы, турдың құны ;

Шығу ақпараты:

1) дисплей экранында экскурсияға тапсырыс берген тұтынушылардың тізімін көрсету: тегі, аты, әкесінің аты, халықаралық паспорттың нөмірі мен сериясы, жасы, жынысы, туған күні, халықаралық паспорттың жарамдылық мерзімі, телефон нөмірі, ұялы телефон нөмірі, электрондық пошта мекенжайы;

2) билетті беру, оған мыналар кіреді: тапсырыс нөмірі, тур туралы мәліметтер, тұтынушы деректері: тегі, аты, әкесінің аты, халықаралық паспорттың нөмірі мен сериясы, жасы, жынысы, туған күні, халықаралық паспорттың жарамдылық мерзімі. ; билет мәліметтері: көлік түрі, жөнелту нүктесі, жөнелту күні мен уақыты, рейс/поезд/паром/автобус нөмірі, баратын жер, келу күні мен уақыты;

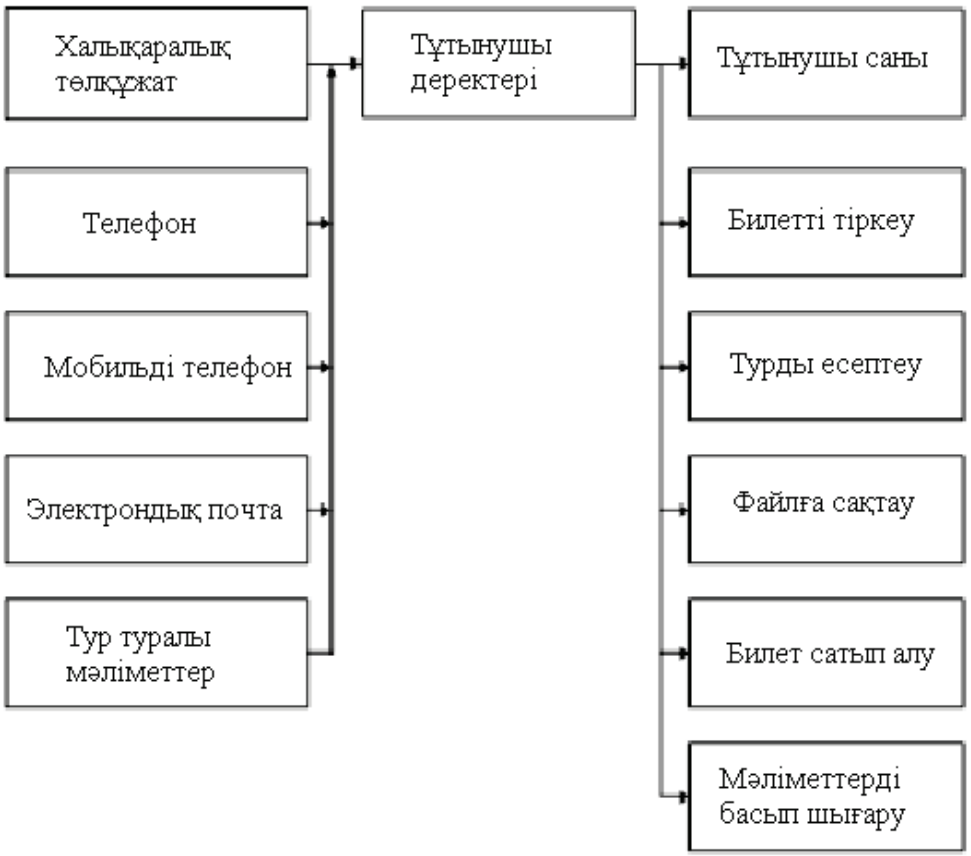
3) клиенттер тобына арналған турдың есебі. Әрбір жас тобы үшін жеңілдік мәні тұрақты және өзгеріссіз (ересек – толық баға, бала (5 – 10 жас) – 20% жеңілдік, бала (11-16 жас) – 5% жеңілдік);

4) турлар мен клиенттер туралы деректерді файлға сақтау;

5) брондалған билетті ескере отырып, клиенттердің тізімін ұсыну;

6) туристерді ваучерде көрсетілген межелі жерге жеткізетін қалааралық жолаушылар көлігіне билеттерді брондау;

7) басып шығару үшін деректерді шығаруды ұйымдастыру(5-сурет).



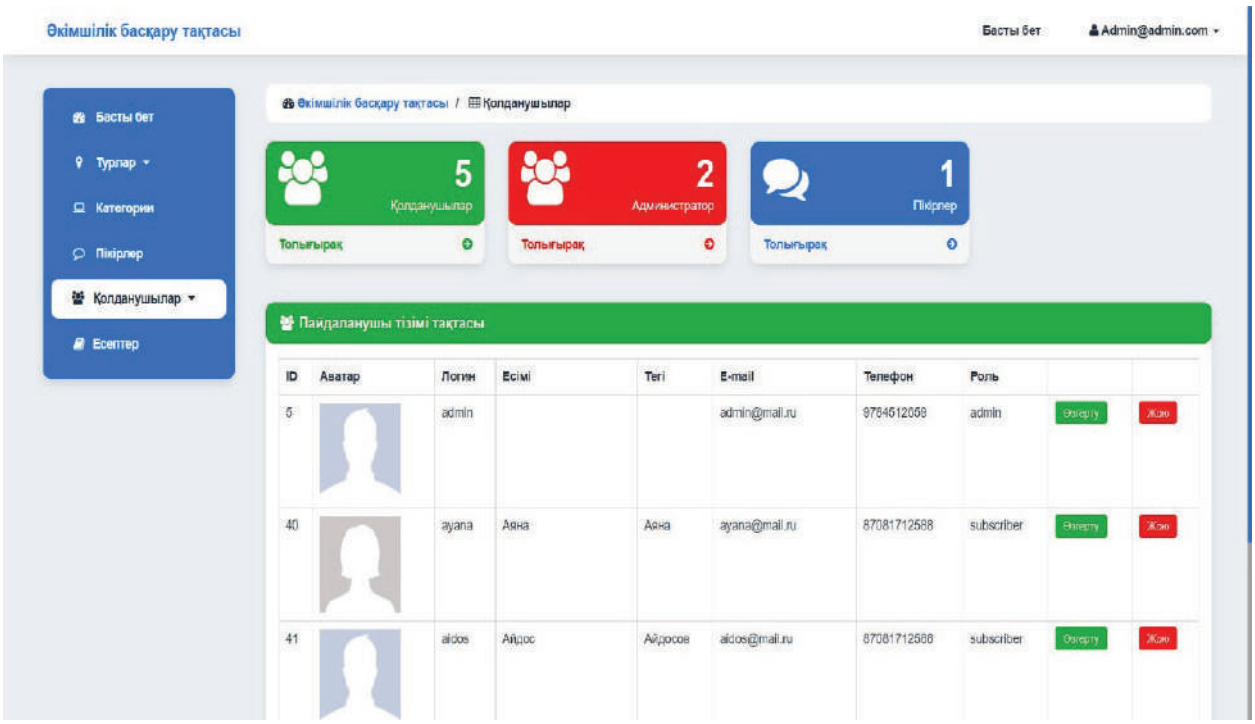
5-сурет. Сақтау және тұтынушы деректеріне қол жеткізу

Қазіргі туристік ұйымдарда қызмет көрсету деңгейі көп жағдайда уақыт өте көп мөлшерде жинақталатын ақпаратты пайдалану тиімділігіне байланысты. Қазіргі заманғы кәсіпорындар өз қызметін автоматтандыруға бейім, өйткені қолмен іздеу және өңдеу өте ұзақ уақытты алады. Осылайша, бүгінгі таңда әртүрлі кәсіпорындар мен фирмалар үшін мәліметтер базасын құру өзекті болып табылады.

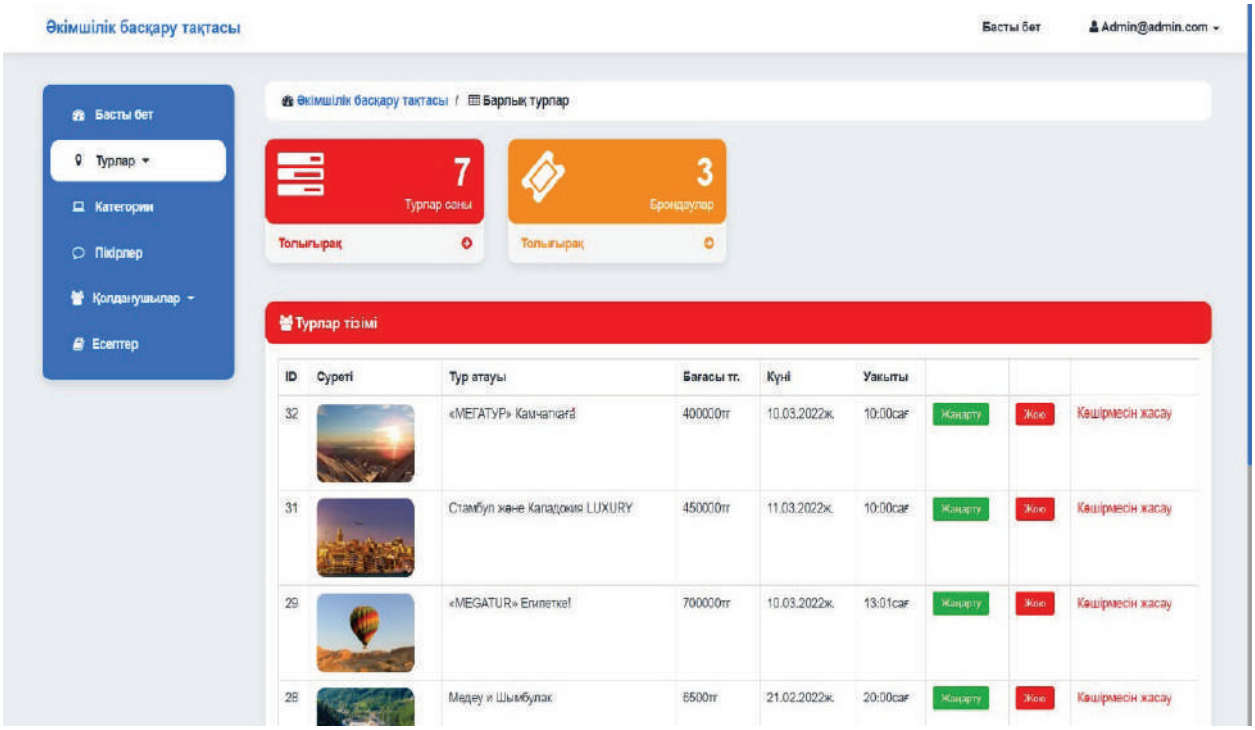
Компанияға тіркелген және әкімшілер туралы мәліметтер 6 - суретте көрсетілген. Сонымен қатар олардың рөлдерін ауыстыру, өзгерту және жоюға болатын мүмкіндіктері бар. Олардың барлығы мәліметтер қорында «Пайдаланушы тізімі тақтасында» көрсетілген.

Әкімшілік басқару тақтасында жалпы туристік агенттіктің есептер тақтасы көрсетілген. Есептер тақтасы құрамында:

- Жалпы пайдаланушылар;
- Жалпы туралы ұсынылды;
- Жалпы алдағы турлар;
- Жалпы әкімшілер;
- Жалпы сұраулар;
- Жалпы брондау.



6 - сурет. Жүйеге тіркелгендер бойынша мәліметтер

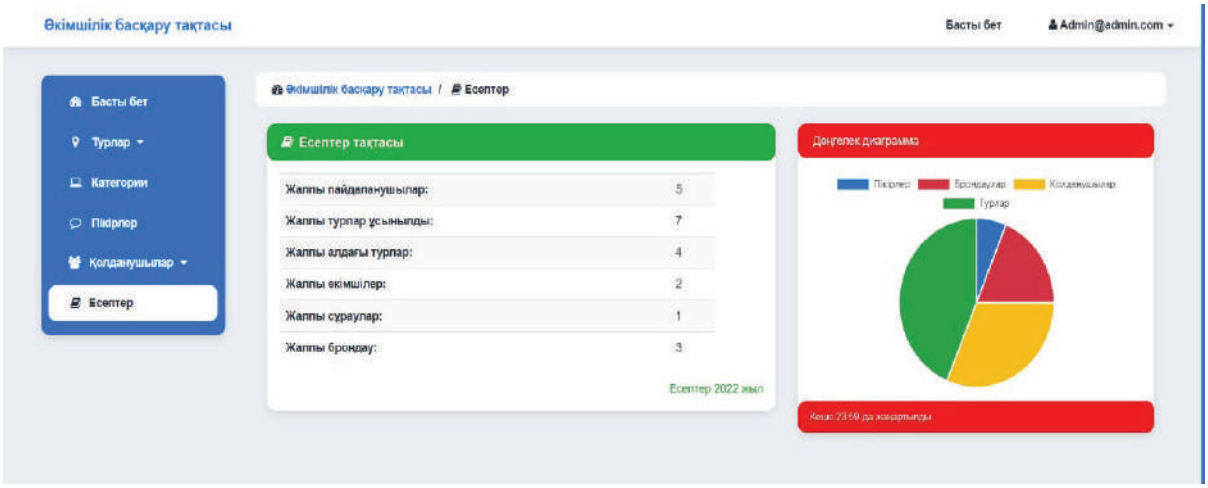


7-сурет. Турлар саны мен брондаулар саны

Сайттың оң жақ бөлігінде дөңгелек диагаррамма арқылы осы мәліметтер көрсетілген (8-сурет).

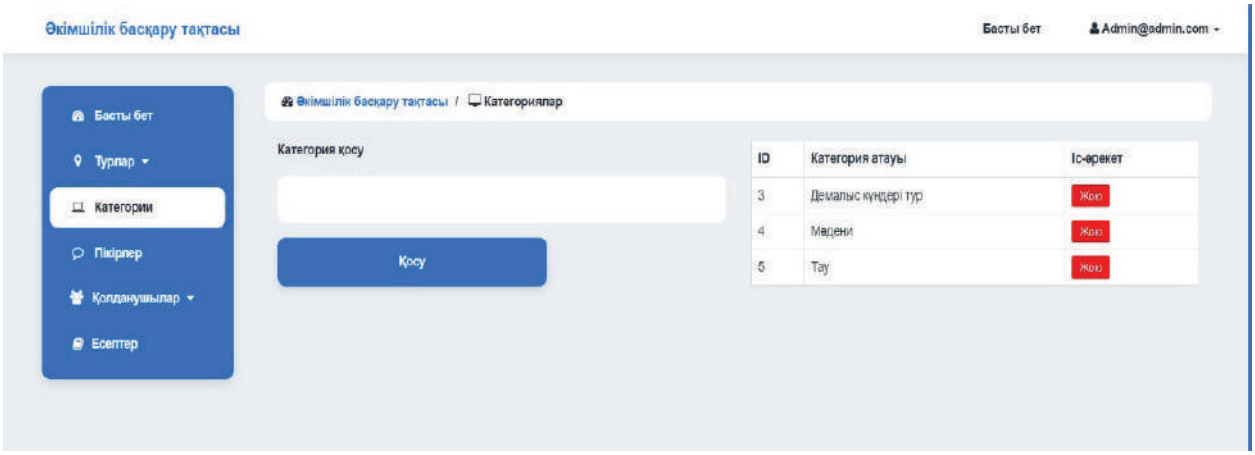
Әкімшілік басқару тақтасында турларды категорияларға бөлуге болады. 9 - суретте көрсетілгендей туризм агенттігінде 3 категоряға бөлінген:

– Тау;
– Мәдени;
– Демалыс күндеріне арналған турлар.



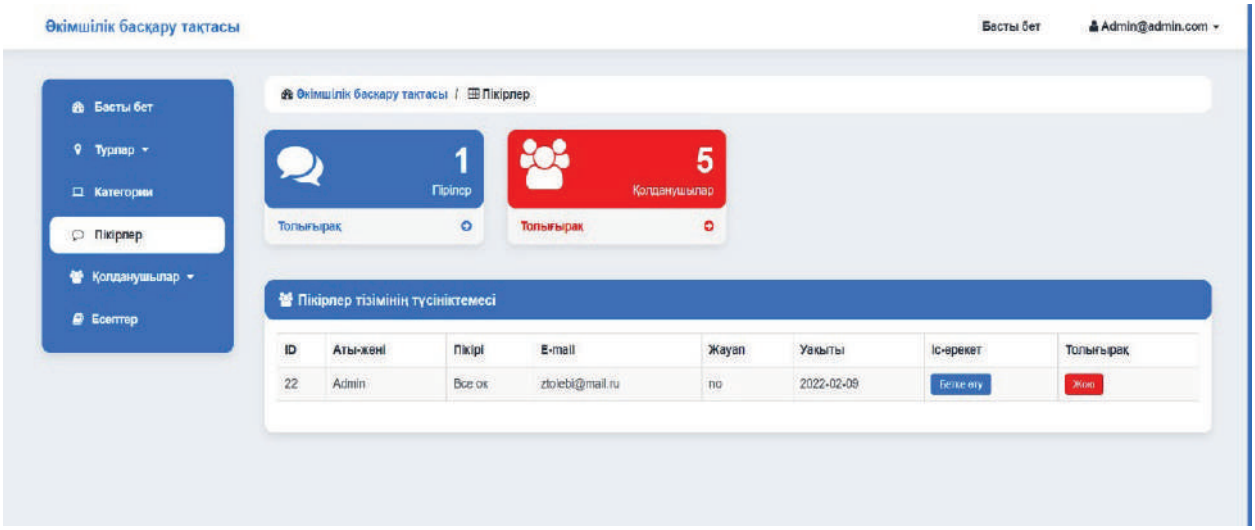
8-сурет. Жалпы есептер

Сонымен қатар, жаңадан категориялар қосуға болады(3.18-сурет).



9 - сурет. Тур санаттары

Әкімшілік басқару тақтасында пікірлер терезесі 10 - суретте көрсетілген. Жалпы пікірлер саны мен қолданушылар тізімі және пікірлер тізімінің түсініктемесі көрсетілген.



10 - сурет. Пікірлер терезесі

Туристік агенттікке арналған ақпараттық жүйенің жобасы нәтижесінде қолайлы құрал ретінде пайда болады, оны сауатты пайдалану ресурс шығындарын айтарлықтай төмендетеді және еңбектің жалпы тиімділігін ғана емес, сонымен қатар ұйымның жалпы табыстылығын арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. – Москва: Огни, 2014. – 320 с.

[2] Корпоративные информационные системы управления: Учебник / Под науч. ред. Н.М. Абдикеева, О.В. Китовой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 464 с.

[3] Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. – М.: Флинта, 2016. – 256 с.

[4] Перлова О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник / О.Н. Перлова. – М.: Академия. – 272 с.

[5] Юркевич, Е.В. Введение в теорию информационных систем / Е.В. Юркевич. – М.: Группа ИДТ, 2016. – 917 с.

[6] Емельянова, Н.З. Проектирование информационных систем [текст]/ Н.З. Емельянова, Партыка Т. Л., Попов И. И – М., 2014. - 432 с.

Создание информационной системы туристического агентства в среде MYSQL

А.І. Наурызбаева[1], А.Д. Нұрланбек[2], Л.Ә. Ахмет[3]

Аннотация. В настоящее время индустрия туризма является одной из наиболее успешно развивающихся и актуальных отраслей экономики. Высокие темпы развития туризма, большие объемы валютных поступлений активно влияют на различные сектора экономики, которые способствуют формированию собственной туристской индустрии. Но для успешного ведения туристического бизнеса необходимо не только уметь предоставлять качественные услуги, но и знать, кому, зачем и для каких целей они необходимы. Сегодня туризм представляет собой глобальный компьютеризированный бизнес, в который входят крупнейшие в мире авиакомпании, гостиничные комплексы и туристические корпорации. Современные туристические продукты гибки и индивидуальны, привлекательны и доступны для потребителя.

Ключевые слова: базы данных, разработка приложений.

Creating a travel company information system in a MYSQL environment

A.I. Nauryzbaeva [1], A.D. Nurlanbek[2], L.A. Ahmet [3]

Abstract. Currently, the tourism industry is one of the most successfully developing and relevant sectors of the economy. High rates of tourism development, large volumes of foreign exchange earnings actively affect various sectors of the economy, which contribute to the formation of their own tourism industry. But for a successful tourism business, it is necessary not only to be able to provide high-quality services, but also to know who, why and for what purposes they are needed. Today, tourism is a global computerized business that includes the world's largest airlines, hotel complexes and tourism corporations. Modern tourism products are flexible and individual, attractive and accessible to the consumer.

Keywords: databases, application development.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СРЕДЕ ANDROID STUDIO ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ ФАЙЛОВ

А.А. Акинжанов[1], Е.Е. Бегимбаева[1,2],
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]ИИВТ КН МОН РК, Казахстан, г. Алматы
ahmetmaidanov@yandex.kz, Y.begimbayeva@satbayev.university

Аннотация. Было разработано мобильное приложение для шифрования файлов на базе симметричного алгоритма блочного шифрования Advanced Encryption Standard (AES). Для более надежной криптостойкости алгоритма использовались следующие длины ключа 128, 192, 256 бит. Приложение разработано для мобильных устройств на базе ОС Android. В качестве языка программирования был выбран язык Java. В качестве среды для разработки приложения бы-ла выбрана интегрированная среда разработки Android Studio. В последствии разработанный продукт был успешно внедрен в электронный документооборот на мобильных устройствах и в повседневную работу сотрудников компании АО «Казтелепорт», дочерняя организация АО «Народный Банк Казахстана», что существенно увеличило общий уровень защищенности компании и снизило риски компрометации конфиденциальных данных с мобильных девай-сов сотрудников компании. Разработанное приложение успешно прошло все функциональные и интеграционные тестирования.

Ключевые слова: защита информации, шифрование, криптография, AES, мобильное приложение, Java, Android Studio.

1 Введение

Одним из методов, используемых для защиты конфиденциальных данных от несанкционированного доступа, а также для обеспечения безопасности информации в процессе хранения и передачи данных является шифрование. Существует два типа построения алгоритмов шифрования: шифрование симметричными ключами и шифрование асимметричными ключами.

При шифровании с симметричными ключами для шифрования и дешифрования данных используется только один ключ. Ключ должен быть распределен перед передачей между объектами. Примерами таких алгоритмов шифрования с симметричным ключом являются DES, 3DES, AES и Blowfish.

При асимметричном шифровании ключей или шифровании с открытым ключом используются два ключа: закрытый и открытый. Для шифрования используется открытый ключ, а для расшифровки используется закрытый ключ. Примерами таких алгоритмов асимметричного шифрования являются RSA, алгоритм Диффи и Хеллмана.

Личные данные могут использоваться, передаваться, хранится для многих целей, таких как банковское дело, производство, исследования и разработка. И их раскрытие или утечка может повлечь за собой необратимые последствия. Следовательно, необходимо обеспечить информационную безопасность этих данных.

Небольшие компании, малые предприятия и индивидуальные предприниматели часто избегают темы шифрования данных, считая, что их ресурсы не представляют ценности для злоумышленников. И напрасно - по статистике, каждая третья компания, вне зависимости от размера и географического расположения, подвергается нападению киберпреступников. Не случайно в разных странах мира шифрование данных является обязательным для организаций, работающих с конфиденциальной информацией [1].

Внедрение криптографических методов защиты информации в процессы хранения и передачи данных на мобильных устройствах сотрудников компании необходимо для решения следующего спектра задач:

– защита корпоративных данных от копирования и обнародования;

– обеспечение целостности и блокировка ценной информации, хранящейся в электронном виде;

– защита важных документов от несанкционированного доступа;

– повышение уровня корпоративной этики за счет обеспечения безопасности документооборота в компании;

– уменьшение рисков, связанных с утечкой информации с мобильных устройств.

– обеспечение доступа к передаваемой информации только тем лицам, кому она предназначается.

Для компании внедрение таких проектов, подобных разрабатываемому приложению, имеет как существенные недостатки, так и немалую выгоду. Недостатки проявляются в следующем:

– добавление криптографических методов в обработку информации приводит к задержке;

– использование криптографии с открытым ключом требует создания и обслуживания инфраструктуры с открытым ключом, требующей значительного финансового бюджета;

– сложно зашифрованная информация может быть труднодоступной даже для законного пользователя в критический момент принятия решения;

– при утере пароля зашифрованная информация станет недоступной.

В тоже время по статистике, каждая третья компания, вне зависимости от размера и своего географического расположения, подвергается нападению злоумышленников [1]. Так как многие компании работают с конфиденциальными данными клиентов, их утечка и/или раскрытие понесет куда более существенные убытки, как финансовые, так и связанные с репутацией, что существенно понизит конкурентоспособность компании на рынке.

Для обеспечения надлежащей защиты и криптостойкости шифрования конфиденциальных данных на мобильных устройствах необходимо разработать приложение с надежным алгоритмом шифрования; функционалом файлового менеджера; с возможностью поддержки сложного пароля; с выбором длины ключа; выбором места для сохранения файлов после их обработки; удалением исходных файлов, функциями шифрования и дешифрования файлов различных типов, как текстовых и изображений, так и аудио, видео форматов.

2 Анализ и обзор требований к разработке приложения для шифрования данных

Функциональные требования к разрабатываемому приложению для шифрования файлов описывают то, как оно должно себя вести, т.е. описывают, что необходимо реализовать в продукте или системе, какие возможности должна она предоставлять пользователю [2]. Функциональные требования включают в себя, пользовательские и бизнес правила.

В результате анализа предметной области и обзора существующих аналогов были сформированы следующие функциональные требования:

– в разрабатываемом приложении должен присутствовать функционал операций шифрования/дешифрования файлов;

– в качестве входных данных для операций шифрования/дешифрования используются различные типы файлов (текстовые, аудиофайлы, медиа файлы, картинки и пр.);

– для обеспечения надлежащей защиты и криптостойкости использовать симметричный алгоритм шифрования - AES не меньше 128 бит т.к. алгоритмы симметричного ключа работают быстрее, чем алгоритмы асимметричного ключа;

– должна присутствовать возможность выбора длины ключа перед совершением операций по шифрованию/дешифрованию - 128, 192, 256 бит;

– в приложении должен быть функционал простого файлового менеджера для просмотра и выбора файлов для операций шифрования/дешифрования;

– можно выбрать папку сохранения файлов после завершения операций;

– исходный файл должен безопасно удаляться после завершения операций;

– парольную фразу можно задать любой длины и сложности;

– после завершения операции шифрования создается новый файл с форматом «.enc»;

– должна присутствовать функция поиска файлов на памяти телефона;

– при возникновении ситуации, когда длина парольной фразы будет недостаточна для совершения операции шифрования с выбранной длиной ключа будет производится автозаполнение парольной фразы до необходимого количества символов;

– автозаполнение парольной фразы будет производится повторением парольной фразы до нужного количества символов. В случае если повторение парольной фразы будет превышать максимально допустимое количество символов произойдет удаление необходимого количество символов из парольной фразы начиная с конца;

– отсутствует возможность выбора папки в качестве объекта для шифрования;

– в случае выбора в качестве объекта для шифрования файла с некорректным форматом выйдет сообщение об ошибке о выборе файла с неправильным форматом.

Нефункциональные требования определяют, как должна работать система или программный продукт, описывает какими свойствами или характеристиками она должна обладать и какие ограничения будут на нее накладываться [3].

В результате анализа функциональных требований и обзора аналогичного программного обеспечения, были сформулированы следующие нефункциональные требования для реализации приложения для шифрования файлов:

– приложение должно быть написано на языке Java 8, под операционную систему Android;

– приложение должно работать на операционной системе Android с версии 6.0., уровень API не ниже 22;

– интерфейсы приложения должны корректно отображаться в вертикальной и горизонтальной ориентации;

– приложение должно быть доступно на планшетных устройствах;

– в разрабатываемом приложении должна быть разрешена работа без подключения к Интернету;

– приложение должно обладать удобным и интуитивно понятным интерфейсом и дизайном, обеспечивающим комфортную работу с ним;

– приложение должно быть разработано в интегрированной среде разработке Android Studio.

3 Разработка мобильного приложения в среде Android Studio для шифрования файлов

Диаграмма вариантов использования применяется для моделирования функциональных требований к программному продукту при его проектировании и разработке.

Для проектирования системы был использован UML (united modeling language) – универсальный язык моделирования для разработки в области программного обеспечения, предназначенный для обеспечения стандартного способа визуализации проектирования системы [4].

На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования мобильного приложения для шифрования файлов. Диаграмма вариантов использования отражает отношение между актерами и прецедентами.

Прецедент соответствует отдельному сервису системы, определяет один из вариантов её использования и описывает типичный способ взаимодействия пользователя с системой.

Актер – это стилизованный человечек, обозначающий набор ролей пользователя.

В ходе проектирования был выявлен единственный актер, взаимодействующий с приложением – пользователь. Ему доступны все варианты использования приложения [5].



Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования приложения

Описание вариантов использования приложения:

1. Поиск файлов. Поиск файлов по названию находящихся в памяти телефона.

2. Шифровать файлы различных форматов. Процесс шифрования файлов различных типов (текстовый, аудио, видео, изображения) алгоритмом AES.

3. Просмотр папки encrypted. В начальном меню отображается содержимое папки encrypted, находящейся в памяти телефона. Здесь в основном хранятся обработанные файлы после операций шифрования/дешифрования.

4. Дешифрование файлов формата «.enc». Процесс дешифрования файлов, которые имеют формат «.enc» алгоритмом AES.

5. Выбрать объект для шифрования/дешифрования. Выбор вводных данных (объектов) для операций шифрования/дешифрования. В качестве объектов для шифрования могут выступать файлы различных форматов, как текстовые и изображения, так и аудио и видео файлы. В качестве объектов для дешифрования можно выбрать файлы с форматом «.enc».

6. Перейти в место расположения файла. Для того чтобы выбрать объект для операций, необходимо перейти к его месту расположения. Для этого в программе используется функционал встроенного файлового менеджера.

7. Задать параметры для операций шифрования/дешифрования. Для проведения операций шифрования/дешифрования над файлами необходимо задать для них параметры, такие как длина ключа, парольная фраза, место на телефоне, куда сохранить обработанный файл.

8. Выбрать длину ключа 128, 192, 256 бит. Выбор длины ключа для алгоритма AES. От выборки зависит криптостойкость алгоритма.

9. Ввод парольной фразы любой длины и сложности. В качестве парольной фразы может выступать любое количество символов, как буквенных и цифровых, так и специальных.

10. Автокоррестировка парольной фразы. Чтобы длина парольной фразы совпадала с длиной ключа, производится автокоррестировка парольной фразы. В случае если парольной фразы недостаточно, то происходит автозаполнение до нужного количества символов,

повторением парольной фразы. В случае, когда парольная фраза слишком велика для выбранной длины ключа, то происходит сокращение парольной фразы по символам начиная с ее конца.

11. Выбор места сохранения файла после обработки. Файл после обработки его операциями шифрования/дешифрования может либо перезаписать исходный файл, либо пользователь может выбрать для него в любое другое место для сохранения на памяти телефона.

Архитектура системы показана на рис. 2. Предлагаемая система выполняет следующие процедуры: процесс шифрования и дешифрования текстового файла.

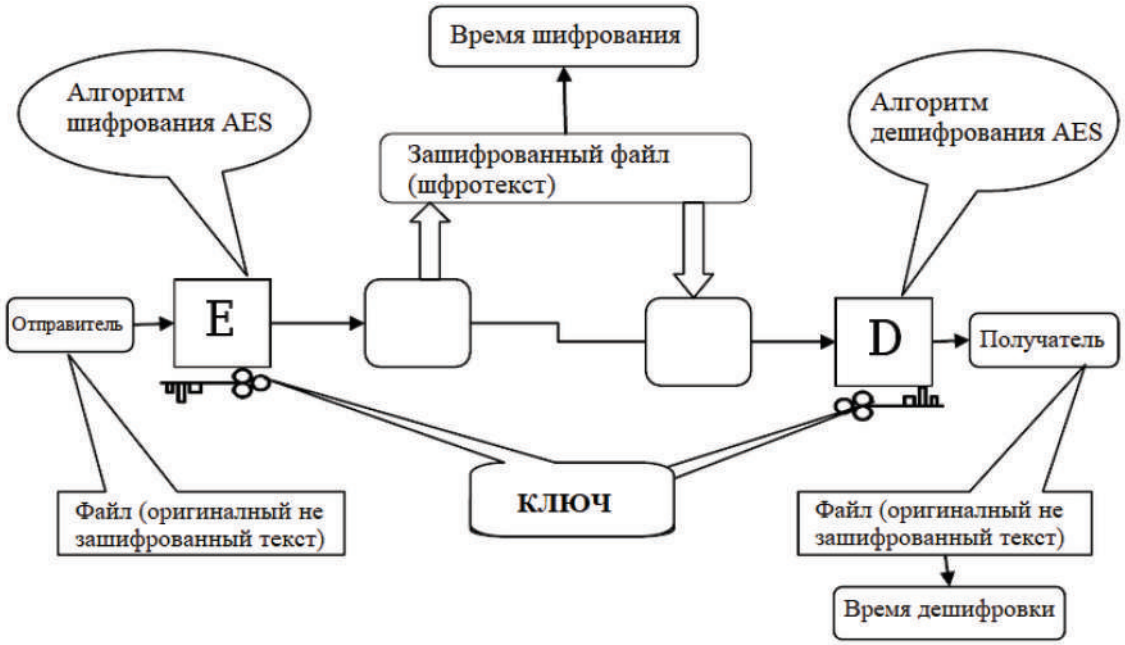


Рисунок 2. Архитектура системы

Шифрование происходит на стороне отправителя, а дешифрование-на стороне получателя. Вход процесса шифрования - это текстовый файл, а вход процесса дешифрования – текстовый файл шифра. Сначала обычный текстовый файл передается через алгоритм шифрования AES, который шифрует обычный текстовый файл с помощью ключа, а затем создает зашифрованный текстовый файл, т. е. передается зашифрованный файл. В конце расшифровки входной текстовый файл шифра передается через алгоритм расшифровки AES, который может расшифровать текстовый файл шифра, т. е. зашифрованный файл, использует тот же ключ, что и ключ шифрования, наконец, мы получаем исходный текстовый файл [6-7].

Существуют различные типы терминологии, используемые в алгоритме для описания реализации предлагаемой системы. Поток системы разделен на две фазы, одна из которых – «Генерация ключей», а вторая – «Шифрование и дешифрование».

Фаза 1 – Генерация ключей. Для создания ключа используются следующие шаги:

1. Генерируется ключ AES с помощью генератора ключей.
2. Инициализируется размер ключа.
3. Генерируется секретный ключ.

Фаза 2 – Шифрование и дешифрование:

1. Создается алгоритм, с переданными ему параметрами.
2. Алгоритм используется для шифрования.
3. Зашифровка файла. Происходит преобразование входного массива в байты и после эти байты шифруются с помощью метода doFinal.
4. Расчет времени шифрования.

5. Расшифровка файла. Инициализируется новый экземпляр алгоритма. Происходит расшифровка байтов с помощью метода doFinal.

6. Расчет времени расшифровки.

В данной работе представлены результаты разработки мобильного приложения для шифрования файлов на платформе Android в интегрированной среде разработки Android Studio на языке программирования Java. Для шифрования используется алгоритм AES, который предназначен не только для обеспечения безопасности, но и имеет преимущество по скорости вычисления. Алгоритм может быть реализован на различных платформах, особенно в небольших устройствах, таких как мобильный телефон. Разрабатываемое приложение позволяет пользователю запускать это его на платформе Android для шифрования файла перед его передачей по сети. Он используется для всех типов шифрования файлов, таких как шифрование текста, docx, pdf, изображений, видео и аудио.

В программе используются следующие пакеты и классы:

– javax.crypto.Cipher – Используется для инициализации шифра алгоритма и указания режима, в котором мы хотим использовать режим шифрова-ния или режим дешифрования;

– javax.crypto.KeyGenerator – Этот класс предоставляет открытый API для генерации симметричного ключа;

– javax.crypto.spec.SecretKeySpec – Спецификация ключа для секретного ключа также используется для необработанного секретного ключа, который может быть указан в виде байта;

– java.безопасность.SecureRandom – Этот класс используется, когда пара ключей генерируется для случайного выбора параметра.

Заключение

В результате при разработке использовались методы, классы и библиотеки для реализации функционала шифрования/дешифрования файлов. Произведена проверка корректной работы разработанного приложения путем функционального и интеграционного тестирования. Все тесты были успешно пройдены, что говорит о том, что разрабатываемое ПО соответствует всем предъявленным функциональным и нефункциональным требованиям клиента, также проверена корректность работы на разных устройствах, с различной версией ОС Android.

Таким образом, в ходе выполнения работы было разработано мобильное приложение для шифрования файлов на ОС Android. В последствии разработанный продукт был успешно внедрен в электронный документооборот на мобильных устройствах и в повседневную работу сотрудников компании АО «Казтелепорт», что существенно увеличило общий уровень защищенности компании и снизило риски компрометации конфиденциальных данных с мобильных устройств.

Код системы составил выше 4000 строк на языке Java и около 5000 строк на языке XML.

Дальнейшие работы по улучшению мобильного приложения будут направлены на следующие: улучшение интерфейса программы, добавление других алгоритмов шифрования, добавление функций генератора надежного пароля, добавление функций менеджера паролей, добавление кроссплатформенности, добавление приложения в Google Play и App Store.

ЛИТЕРАТУРА

1. Seema Siledar, Suchita Tayde File Encryption, Decryption Using AES Algorithm in Android Phone // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 5, no 5, pp. 550-554, - 2015.

2. Aya Khalid Naji, Saad Najim Alsaad Data (Video) Encryption in Mobile Devices // Kurdistan Journal for Applied Research, Vol. 2, no 3, - 2017 http://dx.doi.org/10.24017/science.2017.3.17.

3. Ali Takieldeen, Hazem M El-Bakry, Ahmed H. El Tengy A New Mobile Application for Encrypting, SMS / Multimedia Messages on Android // International Journal of Scientific & Engineering Research, Vol. 4, No. 12, - 2013.

4. William Stallings Cryptography and Network Security Principles and Practice // Fifth Edition, Pearson Education, Prentice Hall, 2011.

5. Schneier B. Applied Cryptography // John Wiley& Sons Publication, New York, 1994.

6. P.Saranya., M.LVaralakshmi H.264 based Selective Video Encryption for Mobile Application // International Journal of Computer Applications, Vol. 17, pp. 21-25, 2011.

7. Falcon «Шифрование данных на Андроид: обзор лучших приложений» // https://sp.susu.ru/student/bachelorthesises.html.

Файлдарды шифрлау үшін Android Studio ортасында мобильді қосымшаны жасау.

А.А. Акинжанов, Е.Е. Бегимбаева

Аңдатпа. Advanced Encryption Standard (AES) симметриялы блоктық шифрлау алгоритмі негізінде файлдарды шифрлауға арналған мобильді қосымша әзірленді. Алгоритмнің неғұрлым сенімді крипто тұрақтылығы үшін келесі кілт ұзындығы 128, 192, 256 бит пайдаланылды. Қосымша Android ОЖ базасында мобильді құрылғылар үшін әзірленген. Бағдарламалау тілі ретінде Java тілі таңдалды. Қосымшаны әзірлеу ортасы ретінде Android Studio интеграцияланған даму ортасы таңдалды. Кейіннен әзірленген өнім мобильді құрылғыларда электрондық құжат айналымына және "Қазақстан Халық Банкі" АҚ еншілес ұйымы "Казтелепорт" АҚ компаниясы қызметкерлерінің күнделікті жұмысына сәтті енгізілді, бұл компанияның жалпы қорғалу деңгейін айтарлықтай арттырды және компания қызметкерлерінің мобильді құрылғыларынан құпия деректердің жария етілу қаупін азайтты. Әзірленген қосымша барлық функционалды және интеграциялық тестілеуден сәтті өтті.

Негізгі сөздер: ақпараттық қауіпсіздік, шифрлау, криптография, AES, мобильді қосымша, Java, Android Studio.

Development of a mobile application in the Android Studio environment for file encryption.

A.A. Akinzhanov, Ye.Ye. Begimbayeva

Annotation. A mobile application for file encryption based on the Advanced Encryption Standard (AES) symmetric block encryption algorithm was developed. For more reliable cryptographic strength of the algorithm, the following key lengths were used: 128, 192, 256 bits. The application is developed for mobile devices based on Android OS. Java was chosen as the programming language. The Android Studio integrated development environment was chosen as the application development environment. Subsequently, the developed product was successfully introduced into electronic document management on mobile devices and into the daily work of employees of Kazteleport JSC, a subsidiary of Halyk Bank of Kazakhstan JSC, which significantly increased the overall level of company security and reduced the risks of compromising confidential data from mobile devices. owls of company employees. The developed application has successfully passed all functional and integration tests.

Keywords: information security, encryption, cryptography, AES, mobile application, Java, Android Studio.

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТТОКА КЛИЕНТОВ

Г.С. Тукенова
Международный университет информационных технологий, Казахстан, г. Алматы
gulmiratukenova@gmail.com

Аннотация. В течение последних двух десятилетий можно было наблюдать, как мобильная связь и интернет коммуникации становились доминирующими средствами связи. Во многих странах, особенно в развитых, рынок настолько насыщен, что каждого нового клиента приходится переманивать у конкурентов. В таких реалиях важность прогнозирования оттока возрастает с каждым днем. Это также связано с тем, что стоимость привлечение новых клиентов обходится компаниям дороже, чем стоимость удержания существующих. Правильный подход и анализ данных позволит компаниям эффективно снизить уровень оттока. Были изучены различные методы машинного обучения, такие как деревья решений, экстремальное повышение градиента, случайный лес, наивный байесовский алгоритм, нейронные сети, метод k-ближайших соседей. Рассмотрены возможности и особенности их применения.

Ключевые слова. Отток клиентов, машинное обучение, прогнозирование оттока, анализ данных, методы машинного обучения.

Большинство компаний, которые собирают большие объемы данных, полезных для анализа, используют методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных. Популярной реальной ситуацией для машинного обучения является прогнозирование оттока. Банки, телекоммуникационные, страховые и многие другие компании используют прогнозирование и управление потерями клиентов. Прогнозирование потерь потребителей стало одним из важнейших направлений современного бизнеса с целью сохранения потребителей в условиях высокой конкуренции.

Компании, такие как Microsoft, SAP, Yandex Data Factory, IBM и др. предлагают готовые инструменты для анализа клиентов, а также индивидуальные решения для отдельных клиентов. Крупнейшие банки, ритейлеры и операторы связи имеют инструменты для анализа больших объемов информации и разрабатывают собственные решения для анализа и прогнозирования потерь потребителей (например, Казахтелеком, Билайн). Уже применяющиеся технологии обычно основаны на персональных данных пользователей, а также данных, связанных с его деятельностью в компании: используемые им услуги и продукты, история запросов, история транзакций, данные о покупках и т.д. Полученные данные представляют собой крупнейшие массивы структурированной и неструктурированной информации для анализа и обнаружения скрытых закономерностей, которые широко используются при обработке данных и машинном обучении на их основе [1].

Множество крупных иностранных компаний реализовали ряд методов машинного обучения в своих программных разработках, например, StatSoft (статистический пакет Statistica), IntefralSolutions, WizSoft (аналитическая система WizWhy), IBM (компьютерная программа IBM SPSS Modeler), Microsoft и др. Давайте рассмотрим методы машинного обучения, используемые для моделирования сопротивления клиентов, их основные положительные и отрицательные стороны, а также их внедрение в существующие программные продукты [2].

Дерево решений

Дерево решений — это структура решений, которая выполняет обучение на основе известных классов данных индуктивным методом. Дерево решений — это алгоритм обучения, который разделяет большие объемы данных на небольшие группы данных с помощью простых шагов принятия решений. В результате каждого успешного разделения члены результирующей группы больше похожи друг на друга. Дерево решений с описательными и прогностическими функциями является одним из наиболее предпочтительных алгоритмов классификации из-за его простоты интерпретации, интеграции в базы данных и надежности [3]. Преимуществом этого метода является сокращение времени обучения. Однако, быстрая остановка негативно влияет на точности дерева и во входных данных данный метод является

восприимчивым к шумам. Некоторые преобразования в обучающем наборе данных могут повлиять на более серьезные смены в модели, а это тем самым повлечёт за собой изменения порядка классификации и интерпретируемости модели [4].

Наивная Байесовская классификация

Наивная байесовская классификация использует статистические методы для маркировки данных. Поскольку он прост в использовании, его часто предпочитают в вопросах классификации. В целом, он предназначен для расчета значений вероятности эффектов каждого критерия в байесовской классификации. Наивный байесовский метод вычисляет условную вероятность класса, к которому принадлежат данные, чтобы оценить вероятность класса с данными. В таком процессе используется теорема Байеса. Если его догадка о независимости функций верно, он может функционировать эффективнее, чем остальные модели, и обходится с значительно меньшим количеством обучающих данных. Однако, наивный Байес подразумевает, что все предикторы (или признаки) независимы и не часто сходятся в реальной жизни. Поэтому, применимость алгоритма в реальных случаях уменьшается [5].

Нейронные сети

Использование нейронных сетей в прогнозировании оттока клиентов имеет большое преимущество, заключающееся в том, что можно определить вероятность каждой сделанной классификации. Нейронные сети превосходят деревья решений для прогнозирования оттока [6]. Однако они не раскрывают закономерности в легко понятной форме, поэтому есть вероятность неясности причин принятого решения. Основная идея нейронных сетей заключается в том, что каждый атрибут связан с весом, а комбинации взвешенных атрибутов участвуют в задаче прогнозирования. Во время обучения веса постоянно обновляются, тем самым корректируя «эффект», который имеет атрибут. Учитывая набор данных о клиенте и набор переменных-предикторов, нейронная сеть пытается вычислить комбинацию входных данных и вывести вероятность того, что клиент является оттоком.

Метод k-ближайших соседей (k-NN)

Алгоритм k-ближайших соседей, предложенный Фиксом и Ходжесом в 1951 году, основан на логике, согласно которой данные, находящиеся ближе всего друг к другу, принадлежат к одному и тому же классу. Преимуществом является то, что данный метод прост и хорошо интерпретируем. Основная цель состоит в том, чтобы классифицировать новые входящие данные, используя ранее классифицированные данные. Данные, о которых неизвестно, к какому классу они относятся, называются тестовыми выборками, ранее классифицированные данные называются обучающими выборками. В алгоритме k-NN вычисляется расстояние тестовой выборки от обучающих выборок, а затем выбирается k-обучающая выборка, ближайшая к тестовой выборке. Если выбранные k образцов в основном принадлежали к какому-то классу; класс тестовой выборки также определяется как этот класс [7]. Недостатки алгоритма – высокая сложность одного прогноза и проклятие размерности. В больших наборах данных стоимость вычисления расстояния между новой точкой и каждой существующей точкой огромна, что снижает производительность алгоритма.

Экстремальное повышение градиента (XGBoost)

Показавший себя с превосходящей стороны в практическом машинном обучении алгоритм XGBoost является комбинацией деревьев решений и градиентного повышения и обеспечивает высокую производительность и быстроту обработки данных. Алгоритм был реализован в целях обеспечения эффективного использования ресурсов памяти и времени вычислений. XGBoost приемлем к структурированным или табличным наборам данных в задачах моделирования классификации и регрессионного прогнозирования [7]. Самым большим ограничением, вероятно, является природа черного ящика. Если вам нужны размеры эффекта, XGBoost не предоставит их вам (хотя некоторые алгоритмы типа adaboost могут вам это предоставить). Вы должны были бы получить и запрограммировать эту часть самостоятельно.

Случайный лес

Случайные леса являются самым гибким и легким в использовании алгоритмом обучения, который можно применять для классификации и для регрессии. Случайные леса создают деревья решений на произвольно выбранных выборках данных, получают прогнозирование по каждому дереву и оставляют лучшее решение методом голосования. Это таким образом предоставляет довольно хороший индикатор важности функции. У случайных лесов есть множество реализаций, например, выбор признаков, классификация изображений и механизмы рекомендаций. Данный алгоритм можно применять для выявления приступных действий, классификации лояльных соискателей кредита и предсказания заболеваний [8]. Поскольку случайные леса предоставляют несколько решений, они медленно генерируют прогнозы. Каждый раз, когда он выполняет прогнозирование, остальные деревья в лесу должны сделать прогноз для одного и того же заданного ввода, а после выполнить по нему голосование. Выполнение данного процесса занимает не малое время. По сравнению с деревом решений, случайный лес трудно интерпретировать, так как первый может легко принять решение, следуя путям в дереве.

Каждый из этих методов имеет свои ограничения и особенности, а также преимущества их использования. Следует отметить, что нейронная сеть имеет ряд преимуществ, таких как: само обучаемость и устойчивость к зашумленным данным, но результаты не всегда могут быть эффективными в прогнозировании отказа потребителей. Леса случайных решений являются эффективным классификатором и кластером, поэтому моделирование возмущений потребителей так важно, поскольку модели используют одни и те же данные. Модели наивного Байеса и k-ближайших соседей предлагают широкий спектр решений проблемы моделирования отказа потребителей, позволяя выявить факторы, способствующие оттоку потребителей и отказу от них.

Решения в этой области могут быть улучшены за счет изменения глубины анализа, применения новых методов анализа, а также разработки комплексных методов прогнозирования потребительских затрат. Наиболее распространенной моделью является регрессия Кокса (модель пропорциональной опасности), наиболее распространенным типом опасности является специфичность события для проектирования объекта, а воздействия являются независимыми переменными. Изменения риска отказа клиента от услуги в зависимости от продолжительности обслуживания и других характеристик клиента - объясняющие переменные. Следующая регрессия применяется для определения фактора для расчета влияния потребителя и вероятности отказа в обслуживании [9]. Комбинация этих методов уникальна для определения на основе исторических данных о потребителях, есть ли какая-либо причина и определенная вероятность к уходу клиента из компании в установленный период времени.

Чтобы успешно справиться с проблемой прогнозирования оттока, разные исследователи предлагают различные методы интеллектуального анализа данных. Основные методы интеллектуального анализа данных основаны на нейронных сетях, статистических методах, деревьях решений, алгоритмах покрытия, регрессионном анализе, K-средних и т. д. В этой статье представлено подробное исследование методов, используемых для процесса прогнозирования оттока клиентов. Каждая из вышеперечисленных моделей прогнозирования оттока имеет свои преимущества и недостатки. Следовательно, необходима хорошая модель прогнозирования, чтобы избежать проблемы оттока клиентов. Этого можно достичь, рассмотрев метод, который может обрабатывать большие входные данные с более высокой размерностью и сложными атрибутами для будущей работы по прогнозированию оттока. Необходимо постоянно разрабатывать хорошие модели прогнозирования и использовать комбинацию предлагаемых методов.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катаев А.В., Грищенко Д.А. Анализ методов моделирования и прогнозирования оттока клиентов / А.Д. Грищенко [и др.] // Вестник науки и образования. – 2018. – №5. – С. 21-23.

2. Base Group Labs – технологии анализа данных. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://basegroup.ru/community/articles.
3. Mengqi Liu, Wenjie Bi, Guo Li, Meili Cai. A Big Data Clustering Algorithm for Mitigating the Risk of Customer Churn // IEEE Transactions on Industrial Informatics. – 2018. – №3.
4. Что такое дерево решений и где его используют? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vc.ru/life/152868-chto-takoe-derevo-resheniy-i-gde-ego-ispolzuyut.
5. Naive Bayes Explained: Function, Advantages & Disadvantages, Applications in 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.upgrad.com/blog/naive-bayes-explained/#Advantages.
6. K. C. C. Chan, W. H. Au, Y. Xin. A novel evolutionary data mining algorithm with applications to churn prediction // IEEE Trans. Evol. Comput. – 2019. – №6. – С. 532-545.
7. Корыстов М. А. Применение методов машинного обучения для предсказания поведения абонентов оператора сотовой связи. — СПб.: СПбГУ. – 2017. – С. 25.
8. Understanding Random Forests Classifiers in Python Tutorial. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.datacamp.com/community/tutorials/random-forests-classifier-python.
9. Максименко З.В., Григорчук Т.И., Бикбулатова Г.Р., Розанова Л.Ф. Анализ методов моделирования и прогнозирования оттока клиентов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2018. – № 5. – С. 630-655.

Тұтынушылардың шығуының болжау моделдерін талдау

Г.С. Түкенова

Аңдатпа. Соңғы екі онжылдықта ұялы байланыс пен интернет-коммуникацияның басым байланыс құралына айналғанын байқауға болады. Көптеген елдерде, әсіресе дамыған елдерде, нарықтың қанықкандығы сонша, әрбір жаңа тұтынушы бәсекелестерден браконьерлікпен айналысуға мәжбүр. Мұндай шындықтарда құлдырауды болжаудың маңыздылығы күн сайын артып келеді. Бұл сондай-ақ жаңа тұтынушыларды алу құны компаниялар үшін бұрыннан барларын сақтап қалу құнынан қымбатырақ. Дұрыс көзқарас пен деректерді талдау компанияларға шығынды тиімді азайтуға мүмкіндік береді. Шешім ағаштары, экстремалды градиентті күшейту, кездейсоқ орман, аңқау Байес, нейрондық желілер, k-ең жақын көршілер сияқты машинаны оқытудың әртүрлі әдістері зерттелді. Оларды қолдану мүмкіндіктері мен ерекшеліктері қарастырылады.

Негізгі сөздер. Тұтынушының бұзылуы, машиналық оқыту, жұмыссыздықты болжау, деректерді талдау, машинаны оқыту әдістері.

Analysis of prediction models for customer churn

G.S. Tukenova

Abstract. Over the past two decades, it has been possible to observe how mobile communications and Internet communications have become the dominant means of communication. In many countries, especially in developed ones, the market is so saturated that every new customer has to be poached from competitors. In such realities, the importance of churn forecasting is increasing every day. This is also because the cost of acquiring new customers is more expensive for companies than the cost of retaining existing ones. The right approach and data analysis will allow companies to effectively reduce churn. Various machine learning methods have been explored such as decision trees, extreme gradient boosting, random forest, naive Bayes, neural networks, k-nearest neighbors. The possibilities and features of their application are considered.

Keywords. Customer churn, machine learning, churn forecasting, data analysis, machine learning methods.

ҚАЗАҚСТАН ӘУЕКОМПАНИЯЛАРЫ IT ШЕШІМДЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ

Т.М.Мұратов[1]*, М.А. Кантуреева[2]
[1,2] Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ. , Қазақстан
* muratov91@gmail.com

Аннотация. Мақалада Қазақстандағы әуекомпаниялардың қолданатын IT шешімдері қарастырылған. Бағдарламалық қамтамасыз ету екі топқа бөлінеді: ресейлік өндірушілер және шетелдік провайдерлер әзірлеген бағдарламалық жасақтамалар. Отандық әуекомпаниялардың қолданылатын бағдарламалық қамтамасыз етуіне талдау жүргізілді. Авиация саласының тұрақты дамуына және интеграциясына тікелей әсер ететін екі параметр көрсетілген: сенімділік және қауіпсіздік. Осы кезеңдегі тәуекелдерді анықтай алмай және басқара алмайтын болса, ақпараттық жүйенің сенімділігінің деңгейі де тұрақсыз болатыны атап өтілді. Отандық әуекомпанияларда жұмыс істейтін бағдарламалық құралдарға ұлттық және халықаралық стандарттарға сәйкестігін тексеру керектігі қарастырылды және оны жүзеге асыруда бірқатар әдістемелер ұсынылды. Солардың ішінде бір сатылы әдістеме Risk Matrix, көп сатылы әдістемелер NIST, CRAMM, RiskWatch, COBRA, RISK Advisor, CONDOR бағдарламалық құралдары көрсетілді.

Негізгі сөздер: бағдарламалық қамтамасыз ету, стандарттар, инвенторлы жүйе, сенімділік, қауіпсіздік, тәуекелдер, ақпараттық жүйе, авиация, білім қоры, автоматтандыру.

Кіріспе

Азаматтық авиация саласында үздік заманауи әдістер мен зерттеулерді қолдану осы саланың даму мен интеграция бағытына елеулі үлесін қосады. Жоспарлау процестерін автоматтандыруды жүзеге асыру тарихындағы негізгі оқиғалар 1-кестеде көрсетілген [1].

1-кесте. Авиациядағы жоспарлау процесстерін автоматтандыру кезеңдері

№	Автоматтандыру процесстері	Әуе компания, автоматтандыру процесстерін енгізген жыл
1	Оңтайлы ұшу маршруттарын анықтау үшін математикалық бағдарламалау әдістерін қолдану. Dantzing [2]	1956
2	Бірінші интерактивті жоспарлау жүйесі	British European Airways division (BEA), 1969
3	Сату көлемін бақылау	1970
4	Әуе кемелерінің паркін ұйымдастыру мәселесін шешу	Trans World airlines, 1976
5	Бірыңғай интерактивті компьютерлік бағдарлама (PAM – The profit analysis model)	British European Airways division (BEA), 1977
6	Әуе кемелерінің флоты берілген маршрут желісіндегі кірісті арттыруды жоспарлау	Air France, 1984
7	Бірінші рейс кірістерін басқару жүйесі	American Airlines, 1985
8	Ұшу тізбегін жоспарлауды оңтайландыру	American airlines, 1992
9	Amadeus- бірінші компьютерлендірілген брондау жүйесі	Air France, 1992
10	Бағыт бойынша кірістерді басқарудың бірінші жүйесі	United airlines, 1994
11	Тармақталған және талдау әдісін қолданып экипажды жоспарлау	United airlines, 1995
12	Тарифтерді шектеусіз бірінші бақылау жүйесін енгізу	British Midland airways, 2002
13	Маршруттарға сұранысты ескере отырып, әуе кемелерінің паркін ұйымдастыру мәселесін шешу	United Airlines, American airlines, 2004
14	Күнтізбелік жоспарлауға көшу	Lufthansa, 2006
15	Сатып алушының мінез-құлқын болжау	GOL Airlines, 2007

Математикалық модельдеу және операциялық зерттеу әдістері әуе көлігін жоспарлау мәселелерінде табысты қолданылып келеді. Дәстүрлі түрде төрт негізгі бағыт бар. Бұл ұшақтардың кестесін жасау, кірістерді басқару, жерде қызмет көрсету операцияларын жоспарлау және рейс атқарылатын күні күнделікті жұмыстарды басқару [3].

Әуе қозғалысын оңтайландыруды қолдану математикалық модельдеу әдістерін таңдаумен тікелей байланысты. Ал әдістердің өзін жүзеге асыру үшін заманауи компьютерлік технологиялар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалану қажет. Оңтайландыру мәселелерін шешу кезінде шағын әуе компанияларды, сондай-ақ субсидияланатын бағыттар бойынша ұшатын әуекомпанияларды алып тастауға болады.

Қазіргі уақытта қазақстандық әуекомпанияларда қолданылатын бағдарламалық қамтамасыз етуді (БҚ) екі топқа бөлуге болады:

1) ресейлік өндірушілер (провайдерлер) әзірлеген бағдарламалық жасақтама;

2) шетелдік провайдерлер әзірлеген бағдарламалық жасақтама.

Ресейлік өндірушілер (провайдерлер) әзірлеген бағдарламалық қамтамасыз ету. Бірінші топтағы бағдарламалық қамтамасыз етуді қарастырайық. Сәйкес бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеумен айналысатын компаниялардың ішінен мыналарды атап өтуге болады: Aviabit (Санкт-Петербург), ATIS (Мәскеу), IATVT (Мәскеу), Mirage (Санкт-Петербург), RIVTs-Pulkovo (Санкт-Петербург) , TAIS (Мәскеу), Sirena-travel (Мәскеу). Әуекомпания үшін бірінші топтағы бағдарламалық жасақтаманы пайдалану веб-сайтқа немесе әуекомпанияның ішінде әзірленген бағдарламалық құралға қарағанда қымбаттырақ. Бұл топтағы бағдарламалық өнімдердің маңыздылығы әлдеқайда жоғары, күрделі комплексті шешімдер бар. Бірақ бұл жүйелерде математикалық әдістерді қолдану кеңінен қолданылмайды. Әуекомпаниясының кірістерін басқару саласындағы тапсырмаларды орындауда жағдай одан да нашар. Ең алдымен, бұл математикалық модельдерді кеңінен қолдану қажеттілігіне байланысты тапсырмаларды орындаудағы қиыншылықтарға байланысты. Сондай-ақ кірістерді басқаруға қатысты шешімдердің жоқтығы - бұл жүйелердің әуекомпаниялар өздерінің орындық ресурстарын сақтайтын инвенторлық жүйелерімен интеграцияның жоқтығымен байланысты. Бұл интеграция отандық провайдерлердің және шетелдік әзірлеушілердің - инвентарлық жүйелерді ұстаушылардың (SITA, Sabre, Amadeus және т.б.) әртүрлі дәрежесіне байланысты қиын жүзеге асырылады. Сонымен қатар, шетелдік әзірлеушілер өз шешімдерін ілгерілету үшін өз мүдделерін қорғауы тағы бар.

Мысал ретінде ресейлік бағдарламалық өнімді пайдаланатын қазақстандық SCAT әуекомпаниясы, атап айтқанда Sirena Travel компаниясы жасаған Websky электронды коммерция жүйесін кеңінен пайдаланады.

2022 жылы SCAT әуекомпаниясы жолаушыларға қызмет көрсетудің Sabre компаниясының цифрлық жүйесіне көшуді жоспарлап отыр. Бұл кешенді өнім мобильді құрылғылардан брондау, жолаушыларды тіркеу, отырғызуды жылдам басқаруға мүмкіндік береді. Ең бастысы, бұл билет бағасын өсірмейді.

Шетелдік провайдерлер әзірлеген бағдарламалық қамтамасыз ету. Шетелдік провайдерлер: Amadeus, Lufthansa Systems, SITA, Sabre. Бұл провайдерлердің көпшілігі әуекомпаниялар үшін шын мәнінде толық біріктірілген өнім желілерін ұсынады (өз өнімдері немесе серіктестерінің өнімдерімен біріктірілген), оңтайландыру мәселелері кеңінен және математикалық модельдеу әдістері қолданылады. Бірақ бүгінгі таңда мұндай бағдарламалық қамтамасыз етудің қазақстандық нарыққа кеңінен енуіне кедергі келтіретін бірқатар шектеуші факторлар бар. Біріншіден, мұндай шешімдердің құны едәуір жоғары. Мұндай бағдарламалық жасақтаманы сатып алатын қазақстандық әуекомпаниялар өте аз. Екіншіден, бұл бағдарламаны жасаушылардың барлығы өз өнімдерінің бөлігі ретінде дайын технологияны ұсынады. Ол белгілі бір шектеулерде белгілі бір әуекомпанияда жұмыс істеуге бейімделмеуі мүмкін, бірақ соған қарамастан бұл белгіленген стандартты технологияның жұмысын атқарады [1]. Қазақстандық әуекомпаниясы қолданыстағы пайдалану технологиясын бұзуы жиі қиынға соғады, сондықтан сатып алынған жүйе өз мүмкіндіктерінің максималды деңгейінде жұмыс істей алмайды. Бұған қоса, бұл жүйелер қазақстандық әуекомпаниясына қойылатын бірқатар нақты және міндетті талаптарға сәйкес келмеуі мүмкін.

Мысал ретінде Amadeus бағдарламалық өнімдерін ұзақ уақыт бойы пайдаланып келе жатқан қазақстандық Air Astana әуекомпаниясын алуға болады.

Бағдарламалық қамтамасыз етудің сенімділігі мен қауіпсіздігі

Ақпараттық технологиялардың даму қарқыны және қазіргі заманғы тенденциялар (микротрендтер, макротрендтер) бүгінгі күні ақпараттық жүйелердің сенімділігі мен қауіпсіздігінің деңгейі бизнес-процестерді басқарудың тиімділік көрсеткішін анықтайды деген болжамға мүмкіндік береді. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етпей, үздіксіз, қатесіз және ақаусыз басқару жүйесіне қол жеткізу мүмкін емес.

Тарихи зерделесек, авиация саласындағы бизнес-процестер деректермен жұмыс істеуге тиімді тәсілді талап етті. Деректердің сенімділігі мен толықтығы бірқатар артықшылықтар берді, бірақ бизнес-процестерді автоматтандыру өте маңызды болды. 1980 жылға дейін әуекомпаниялар флотты жоспарлау, басқару және ұшу кестесін жасау үшін әртүрлі математикалық үлгілерді қолданды. Бірақ әуекомпанияның тиімділігі рейстің табыстылығымен немесе оңтайлы бағытымен анықталды. «Кірістерді басқару» түсінігі 1979 жылы әуекомпанияларды реттеуден бас тарту нәтижесінде пайда болды. 1960 жылдары American Airlines Sabre (Semi-Automated Business Research Environment) деп аталатын бірінші онлайн брондау жүйесін әзірледі. Sabre жүйесі арнайы American Airlines қызметкерлеріне тарифтердің әртүрлі санаттары бойынша нақты брондау тарифтерін бақылауға, оларды болжамды тарифпен салыстыруға, содан кейін әртүрлі бағалардағы орындар ауқымын сәйкесінше реттеуге арналған платформаны ұсынды. Sabre жартылай автоматтандырылған жүйесінің сенімділігі мен тиімділігі тағайындалған қызметкерлердің шешімдеріне байланысты болды. 1988 жылға қарай American Airlines қайта брондау, жеңілдіктерді бөлу және тасымалдауды басқаруды біріктіретін Dinamo (dynamic inventory and maintenance optimizer) модулін енгізді [4].

«Эйр Астана» әуекомпаниясының ақпараттық қауіпсіздігі ISO/IEC 27001:2013 менеджмент жүйесінің стандарттарына сәйкес деп танылды. Сәйкестік сертификаты компанияға 2019 жылдың сәуір айында берілді [5].

IT-технологиялардың қарқынды дамуы кәсіпорындарда қазіргі заманғы ақпараттық және автоматтандырылған жүйелерді құруға және енгізуге әкелді, олардың өз міндеттерін атқаруы маңызды объектілердің, соның ішінде авиация саласын қамтитын еліміздің стратегиялық және құпия объектілерінің жұмыс істеуіне толықтай байланысты. Көбінесе мұндай ақпараттық жүйелердің істен шығуы немесе бас тартуы ұйым үшін елеулі теріс салдарға әкелуі мүмкін (қаржылық залал, жолаушының/клиенттің/қызметкердің денсаулығына немесе өміріне зиян келтіру және т.б.). Ақпараттық және автоматтандырылған жүйелердің сенімділігі кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігі мен тиімділігінің факторларының бірі болып табылады.

Осыған байланысты, ақпараттық жүйелер мен ақпараттық-коммуникациялық инфрақұрылымның сенімділігі мен ақпараттық қауіпсіздігін арттыру үшін, әсіресе авиация саласында, Қазақстан Республикасының және басқа елдердің ақпараттық технологиялар бағытының мемлекеттік және халықаралық стандарттарын, нормативтік құқықтық актілерін алдын ала талдау негізінде ұсынымдар әзірлеу қажет [6-10].

«Стандарт» ұғымы Қазақстан Республикасының заңнамасында бекітілген және пайдаланушылардың кең ауқымына қолжетімді стандарттау құжаты ретінде айқындалған. Ұлттық және халықаралық стандарттар болып бөлінеді. Олардың айырмашылығы ұлттық стандартты уәкілетті орган бекітеді, ал халықаралық стандартты стандарттау жөніндегі халықаралық ұйым қабылдайды [6].

Ақпараттық жүйелердің өнімділігі Қазақстанда қолданыстағы келесі стандарттарға сәйкес сенімділік пен ақпараттық қауіпсіздікке қойылатын негізгі талаптардың сақталуына негізделуі тиіс екенін атап өткен жөн:

1) ҚР СТ ISO/IEC 27001-2015 «Ақпараттық технология. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері мен құралдары. Ақпараттық қауіпсіздік менеджмент жүйелері. Талаптар»;

2) ҚР СТ ISO/IEC 27031-2013 «Ақпараттық технологиялар. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері. Бизнестің үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дайындығы жөніндегі нұсқау»;

3) ҚР СТ ISO/IEC 15408-1-2017 «Ақпараттық технологиялар. Қауіпсіздікті қамтамасыз етудің құралдары мен әдістері. Ақпараттық технологиялардың қауіпсіздігін бағалау өлшемдері. 1-бөлім: Кіріспен және жалпы үлгі»;

4) ҚР СТ ISO/IEC 15408-2-2017 «Ақпараттық технологиялар. Қауіпсіздікті қамтамасыз етудің құралдары мен әдістері. Ақпараттық технологиялардың қауіпсіздігін бағалау өлшемдері. 2-бөлім: Қауіпсіздіктің атқарымдық талаптары»;

5) ҚР СТ ISO/IEC 15408-2-2017 «Ақпараттық технологиялар. Қауіпсіздікті қамтамасыз етудің құралдары мен әдістері. Ақпараттық технологиялардың қауіпсіздігін бағалау өлшемдері. 3-бөлім: Қорғанышты қамтамасыз ету талаптары»;

6) ҚР СТ ISO/IEC 27002-2015 «Ақпараттық технология. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері мен құралдары. Ақпаратты қорғауды басқару құралдары жөніндегі ережелер жинағы»;

7) ҚР СТ ISO/IEC 27004-2012 «Ақпараттық технологиялар. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету туралы әдістері мен құралдар. Ақпараттық қауіпсіздік менеджменті. Өлшу»;

8) ҚР СТ ISO/IEC 27003-2012 «Ақпараттық технологиялар. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері мен құралдары. Ақпараттық қауіпсіздік менеджменті жүйелерін енгізу жөніндегі нұсқау»;

9) ҚР СТ ISO/IEC 27005-2013 «Ақпараттық технология. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері. Ақпараттық қауіпсіздік тәуекелі менеджменті»;

10) ҚР СТ ISO/IEC 27033-1-2017 «Ақпараттық технология. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері. Желілік қауіпсіздік. 1-бөлім. Шолу және Тұжырымдамалар»;

11) ҚР СТ ISO/IEC 27033-2-2017 «Ақпараттық технология. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері. Желілік қауіпсіздік. 2-бөлім. Желіні қорғауды әзірлеу мен енгізу жөніндегі ұсыныстар»;

12) ҚР СТ ISO/IEC 27033-4-2017 «Ақпараттық технология. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері. Желілік қауіпсіздік. 4-бөлім. Қауіпсіздік шлюзін қолдана отырып, желілер арасында қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған коммуникациялар»;

Ақпараттық жүйенің техникалық құралдары мыналарға сәйкес қауіпсіздіктің нормативтік талаптарына сәйкес келуі керек::

1) ГОСТ 25861-83 – есептеуіш машиналар және деректерді өңдеу жүйелері;

2) ГОСТ 12.2.007.0-75 – электротехникалық өнімдер бойынша;

3) ГОСТ 12.1.003-83 - шу деңгейі мен дыбыс қуаты бойынша.

4) ГОСТ 12.1.019-79 – электр қауіпсіздігі бойынша. Қорғау түрлерінің жалпы талаптары мен номенклатурасы;

5) ГОСТ 12.1.030-81 – электр қауіпсіздігі бойынша. Қорғаныс жер. Нөлдеу.

Кейбір қазақстандық компаниялар, мысалы, «Эйр Астана», «Қазақстан темір жолы», бірқатар банктер, т.б. ISO/IEC 27001 сертификатын алды. Бұл ақпараттық қауіпсіздіктің халықаралық стандарты, шын мәнінде ақпараттық тәуекелдерді басқару жүйесі. Бұл сертификат тексеруден немесе қайта сертификаттаудан өту арқылы тұрақты растауды талап етеді.

ISO 9126 халықаралық стандартына сәйкес сенімділік толықтық деңгейі (қателер жоқ), ақауларға төзімділік (сәтсіздіктер), қалпына келтіру мүмкіндігі, қолжетімділік және қолжетімділік сияқты сипаттамалармен егжей-тегжейлі сипатталады.

Халықаралық электротехникалық сөздікке сәйкес «сенімділік» сандық параметр ретінде емес, өнімнің қасиеттерінің сапалық сипаттамасы ретінде қолданылады. Сонымен, «сенімділік» «сапаның» құрамдас бөлігі, ал «тәуекел» термині «сенімділіктің» компоненті болып табылады.

Осылайша, сенімділік пен тәуекелдің арақатынасы, сенімділік мәселелерін шешуді тәуекелді бағалау арқылы қамтамасыз етіледі.

Қазіргі уақытта стандарттар талаптарына сәйкессіздікті анықтау нәтижесінде туындайтын тәуекелдерді талдау үшін әртүрлі автоматтандырылған құралдар ұсынылған. Ақпараттық қауіпсіздік мәселелерін шешуге маманданған көптеген ұйымдар ақпараттық тәуекелдерді бағалаудың әртүрлі әдістерін ұсынады. Бір сатылы әдістемеде («Risk Matrix») тәуекелді бағалау бір реттік шешім қабылдау рәсімін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Көп сатылы әдістемеде (NIST, CRAMM) тәуекелді бағалау негізгі параметрлерді алдын ала бағалаумен жүзеге асырылады. Бұлыңғыр логикаға негізделген тәуекелді бағалау механизмі білім қорындағы белгілі ережелерден тұратын сараптамалық жүйе болып табылады. Мысалы, «кесте» логикасы немесе «егер, ..., онда» пішінінің ережелері арқылы қалыптасқан қатынастарды көрсететін логика. Операциялық тұрғыдан маңызды қауіптерді, активтерді және осалдықтарды бағалау (OCTAVE – Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation) әртүрлі кәсіпорындардағы тәуекелдерді талдау үшін қолданылады.

CRAMM әдісінде тәуекелдерді талдауға, сондай-ақ бірқатар басқа тапсырмаларды шешуге мүмкіндік беретін құралдар бар, мысалы:

- ақпараттық жүйенің аудитін жүргізу және Ұлыбритания үкіметінің BS 7799:1995 «Code of Practice for Information Security Management» стандартының талаптарына сәйкес сауалнаманың барлық кезеңдерінде тиісті құжаттаманы беру;
- ұсыным мен бизнес үздіксіздігі жоспарын және қауіпсіздік саясатын әзірлеу.

1-суретте ақпараттық жүйенің CRAMM әдісі арқылы зерттеу схемасы көрсетілген.



1-сурет – Ақпараттық жүйені зерттеу схемасы

RiskWatch – тәуекелдерді талдауға және басқаруға арналған бағдарламалық құрал. Ол қауіпсіздік аудитін және тәуекелді талдауды жасауға мүмкіндік береді:

- ақпараттық жүйелердің ISO 17799 талаптарына сәйкестігін бағалау;
- ақпараттық жүйелердің HIPAA стандартының талаптарына сәйкестігін бағалау;
- ақпараттық тәуекелдер;
- ақпараттық жүйелерді физикалық әдістермен қорғау;

COBRA - тәуекелді сандық бағалау әдістері бар, кеңес беру және қауіпсіздік талдауына арналған құралдарды қамтиды, тәуекелдерді талдау құралы және BS7799 стандартына сәйкестіктерді бағалайды. Қауіптер мен осалдықтар бойынша сараптамалық жүйені, сауалнамалар мен білім қорын құруға мүмкіндік береді. Тәуекел деңгейін анықтамай-ақ тәуекелді талдауды жүргізеді.

Risk Advisor – ақпараттық қауіпсіздік позициясынан ақпараттық жүйе моделін құруға, инциденттер нәтижесінде туындайтын қауіптерді, тәуекелдерді және шығындарды анықтауға мүмкіндік береді. Бұл ақпараттық қауіпсіздік саласындағы талдаушы мен менеджер үшін жақсы құрал. Әкімшілік және ұйымдастырушылық деңгейде тәуекелдерді басқаруға қатысты әртүрлі аспектілерді құжаттауға арналған құралдар бар. Тәуекелдерді анықтайды, бірақ тәуекел факторларының нақты талдауы жүргізілмейді.

CONDOR - құрамында ISO 17799:2000, ISO 17799:2005, ISO 27001, STO BR IBBS-1.0-2006 стандарттары бар. Өзіңіздің талаптарыңыздың базасын құруға, есептерге әртүрлі диаграммаларды құруға және қосуға, ақпараттық жүйенің стандарттарға сәйкес келетін және сәйкес келмейтін қауіпсіздік саясатының ережелерін көрсетуге болады. Сарапшылар

қауіпсіздік саясатының стандарттарға сәйкес келмейтін ережелері бойынша ұсыныстар береді. Тәуекелдерді келесі шкала бойынша сапалы бағалауға мүмкіндік береді – жоғары, орташа және төмен.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Виноградов Л.В., Фридман Г.М., Шебалов С.М. Математическое моделирование в оптимизации планирования авиационных перевозок: перспективы развития и эффект от использования. Научный вестник МГТУ ГА, серия Прикладная математика. Информатика, №132, 2008.
2. Allen R. Ferguson, George B. Dantzig, (1956) The Allocation of Aircraft to Routes-an Example of Linear Programming under Uncertain Demand. Management Science 3(1):45-73.
3. Виноградов Л.В., Фридман Г.М., Шебалов С.М. Математическое моделирование в оптимизации планирования авиационных перевозок: формулировки и методы решения типовых задач. Научный вестник МГТУ ГА, серия Прикладная математика. Информатика, №132, 2008.
4. Donovan, A.W. Yield management in the airline industry. Journal of aviation/aerospace/Education & Research, Vol. 14, No.3 (2005). Art. 9.
5. https://rusregister.ru/news/ejr-astana-proshla-audit-po-informatsionnoj-bezopasnosti-iso-iec-27001-2013/
6. Закон Республики Казахстан «О стандартизации» от 5 октября 2018 года № 183-VI ЗРК.
7. ПП РК «Об утверждении Концепции кибербезопасности ("Киберщит Казахстан")». URL: http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000407
8. Global Cybersecurity Index (GCI) 2018. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/draft-18-00706_Global-Cybersecurity-Index-EV5_print_2.pdf
9. ПП РК «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции кибербезопасности ("Киберщит Казахстана") до 2022 года» от 28 октября 2017 года № 676 URL: http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000676
10. Boranbayev, A., Boranbayev, S., Nurusheva, A., Yersakhanov, K. Development of a software system to ensure the reliability and fault tolerance in information systems. Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2018, 13 (23), pp. 10080-10085.

Анализ особенностей it решений в казахстанских авиакомпаниях

Т.М.Муратов[1], **М.А. Кантуреева**[2],

Аннотация. В статье рассматриваются ИТ-решения, используемые авиакомпаниями Казахстана. Программное обеспечение делится на две группы: программное обеспечение, разработанное российскими производителями, и иностранные поставщики. Проведен анализ программного обеспечения, используемого отечественными авиакомпаниями. Есть два параметра, которые напрямую влияют на устойчивое развитие и интеграцию авиационной отрасли: надежность и безопасность. Отмечено, что уровень надежности информационной системы будет нестабильным, если на данном этапе она не сможет выявлять риски и управлять ими. Рассмотрена необходимость проверки программного обеспечения отечественных авиакомпаний на соответствие национальным и международным стандартам и предложен ряд методов ее реализации. Среди них одноэтапный метод Risk Matrix, многоэтапные методы NIST, CRAMM, RiskWatch, COBRA, RISK Advisor, программное обеспечение CONDOR.

Ключевые слова: программное обеспечение, стандарты, система инвентаризации, надежность, безопасность, риски, информационная система, авиация, база знаний, автоматизация.

Analysis of features it decisions in kazakhstan airlines

T.M.Muratov[1], **M.A. Kantureeva**[2],

Abstract. The article considers IT solutions used by airlines of Kazakhstan. Program support is divided into two groups: software support, developed by Russian manufacturers, and foreign suppliers. An analysis of the software provided by domestic airlines. There are two parameters that directly affect the sustainable development and integration of the aviation industry: reliability and safety. It is noted that the level of reliability of the information system will be unstable, if at this stage it will not be able to identify risks and manage them. The need to verify the software support of domestic airlines in accordance with national and international standards and a number of methods for its implementation is considered. Among them are single-stage method Risk Matrix, multi-stage methods NIST, CRAMM, RiskWatch, COBRA, RISK Advisor, software support CONDOR.

Keywords: software, standards, inventory system, reliability, security, risk, information system, aviation, knowledge base, automation.

АНАЛИЗ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ЛОГИСТИКИ

Е.Ә. Бейбіт[1], Д.Т. Ахмедова[2]
[1,2]Академия логистики и транспорта, РК, г. Алматы
*e-mail:cm-dilya-kz@mail.ru

Аннотация. Этот анализ посвящен современным технологиям Интернета вещей, которые используются для умной логистики. Мы начали наше обсуждение с соответствующих документов и базовых знаний об умной логистике. Затем мы сосредоточились на внедрении технологий Интернета вещей в умную логистику. Кроме того, подробно обсуждалось, как технологии интернет-вещей используются в области интеллектуальной логистики с точки зрения транспортировки, хранения, погрузки/разгрузки, транспортировки, распространения, распространения и обработки информации. Мы также обсуждали, что общий путь транспортировки материалов или ресурсов состоит из 5этапов и что общее время складывается из суммы этих этапов. В ходе рассматриваемой нами работы мы рассмотрели возможности сокращения общего времени транспортировки, предполагая наиболее эффективный путь от начального толкающего включения элемента до нужной точки.

Ключевые слова: Информация, Технология WMS, Логистика, объект, логистика, анализ, система.

Помимо производства, входящая логистика и исходящая логистика играют важную роль в выполнении заказов клиентов. Роль хранилища резко изменилась в зависимости от сложности и разнообразия заказов клиентов, спроса на получение информации в режиме реального времени и точности данных. Таким образом, традиционное ручное управление приводит к низкой эффективности работы склада и, следовательно, не соответствует требованиям заказчика. Среди всех операций на складе исследования, процесс заполнения заказов составляет 50-55% от общих операционных затрат.

В целях корректности данной ситуации предлагается внедрить технологию современной системы управления складом (WMS). Технология WMS, используемая производителями, она необходима для поддержки изменений производственных заказов и повышения эффективности работы склада. Как правило, WMS это связано с технологией автоматического сбора идентификационных данных для уменьшения инвентаря, контроля и ручного управления. Целью данного анализа является оценка эффективности системы управления складами, основанной на интернет-товарах, предназначенных для условий с минимальной затратой по времени и большим ассортиментом продукции, с которыми сталкиваются производители, для повышения эффективности операций приемки, хранения и накопления на складе.

Обратимся к событиям, приведшим к созданию оригинальной технологии WMS-CPS. Логистика играет важную роль в экономическом росте и является движущей силой конкурентоспособности стран и фирм. Однако из-за сложной цепочки поставок и высокой стоимости рабочей силы затраты на логистику все еще находятся на высоком уровне. Например, если рассматривать результаты исследований, проведенных специалистами международного логистического менеджмента Велекобританий, то можно сделать вывод, что операции, связанные с локальной логистикой, занимают от 24% до 32% в обрабатывающей промышленности, от 17 до 26% - в строительстве, горнодобывающей и других отраслях, 1/4 - в сфере услуг. Согласно 30-летнему отчету Совета о состоянии логистики, в наименее эффективных странах затраты на логистику могут достигать 25% ВВП. Высокие затраты на логистику влияют на эффективность массовой производственно-сбытовой цепочки производства и конкурентоспособность экономики страны. Следовательно, разработка более разумных подходов к повышению эффективности логистики и снижению логистических издержек как в Академии, так и в промышленности является актуальной и важной темой в настоящее время.

Современная система управления складом (WMS), используемая производителями, необходима для поддержки изменений в производственных заказах и повышения

эффективности работы склада. Как правило, WMS всегда связана с технологией автоматического сбора идентификационных данных, чтобы улучшить контроль запасов и свести к минимуму ручное управление.

Из-за вышеуказанных проблем предлагается WMS на основе технологий RFID, чтобы минимизировать затраты на складские операции. Сокращение ненужных процессов может снизить рабочую нагрузку сборщика за счет применения технологии RFID в процессе вместо ручной бумажной записи инвентаря. Таким образом, это может помочь повысить эффективность работы склада и повысить удовлетворенность работников работой

Что такое RFID технологии — это система связи, которая расшифровывается как метод радиочастотной идентификации. Это метод, задача которого распознать живые или неодушевленные предметы с помощью использования радиоволн. В качестве Auto-ID используются отпечатки пальцев или сетчатка глаза, голос, одежда.

Это технология, которая основывается на обмене данными без непосредственного контакта. Для работы используется радиочастотное электромагнитное излучение.

Вся система состоит из 3 компонентов:

- программного обеспечения;
- считывателя;
- меток.

Этот метод позволяет автоматизировать распознавание и учет любых объектов. Процесс простой — данные из RFID-метки отправляются к считывающему устройству, в результате, в программе отражаются изменения. Чтобы все успешно функционировало, требуется антенна для улавливания сигналов от передатчика и правильная установка всего оборудования. Если сравнивать технологию с NFC, то у RFID есть преимущество. Она ловит сигнал на увеличенном расстоянии.

Вся информация хранится в чипах, для считывания которого применяется специальный считыватель. Одна единица такого оборудование способна распознать данные любого RFID, внесенного в программу. Их встраивают в товары, скот, багаж, транспортные средства, выдаются карты с ним персоналу. Причем установленные чипы не перестанут работать, когда вещь будет куплена и покинет магазин. Иногда они могут задействовать в целях, не связанных с пересчетом.

Эта технолгия решает главную проблему системы WMS что позволяет расскрыть полный потенциал данной системы. Рассмотрим алгоритм работы системы управления маршрутизация товаров.

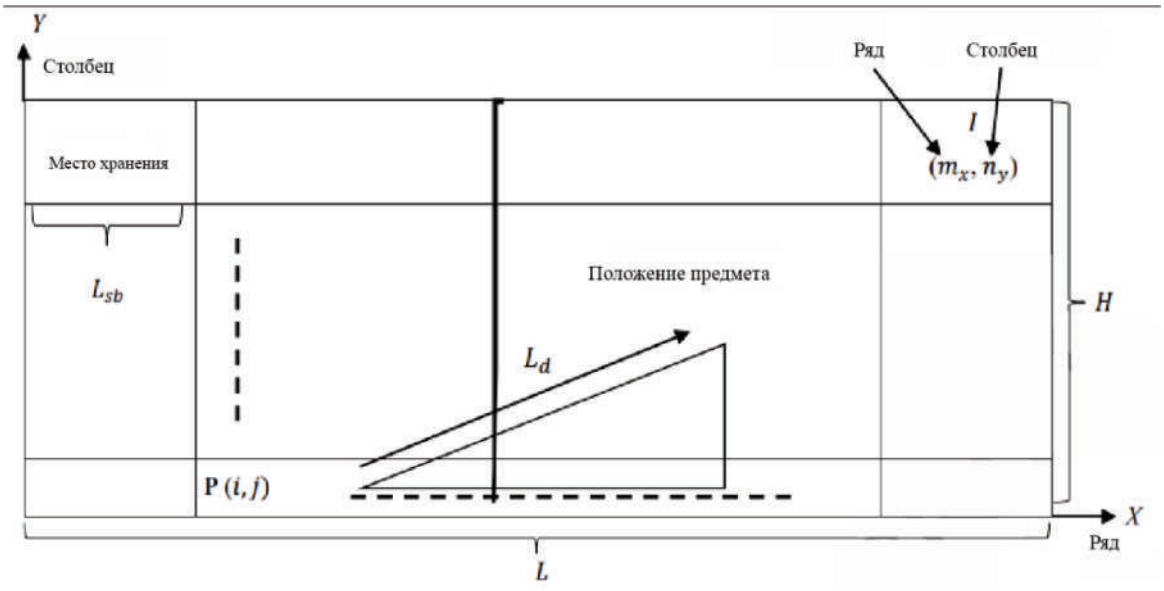


Рисунок 1. Геометрические параметры полки для хранения

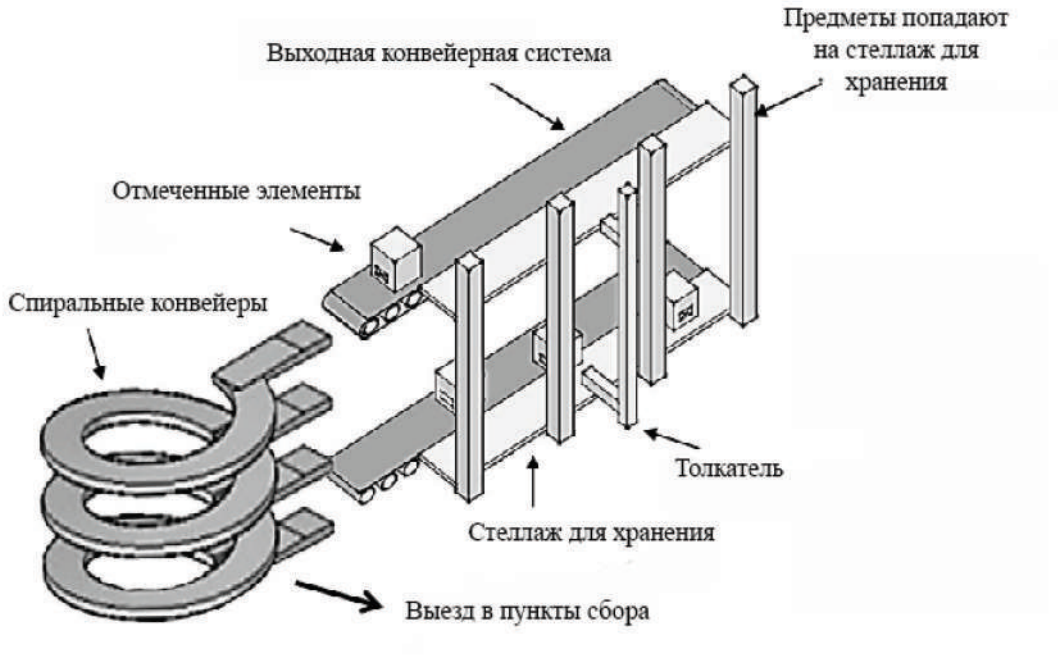


Рисунок 2. Структура автоматизированной системы поиска и хранения данных.

На рисунке 1 показано, что элемент расположен в (m_x, n_y), а толкатель имеет случайное расположение в (i, j) в стеллаже для хранения. Таким образом, расстояние между активированным толкателем и выбранным элементом задается:

$$L_d = \sqrt{(m_x - i)^2 + (n_y - j)^2}$$

где: m_x-ряд, n_y-столбец

- Ld: расстояние между толкателем и выбранным элементом.

Ttt_ci: общее время следования каждого из выбранных товаров с момента запуска толкателя для перемещения выбранного товара до момента прибытия выбранного товара на место сбора. Это время вычисляется по формуле:

T_(tt_ci)=T_(m_ci)+T_(s_ci)+T_(sc_ci)+T_(p_ci)+T_(se_ci)

- Tm_ci: время, необходимое для перемещения толкателя к выбранному элементу ci.

- Tp_ci: время, необходимое толкателю для перемещения выбранного элемента ci от входной трубы к выходному конвейеру (т. е. стойке для хранения).

- Ts_ci: время прохождения выбранного продукта ci по выходной трубе на спиральный конвейер.

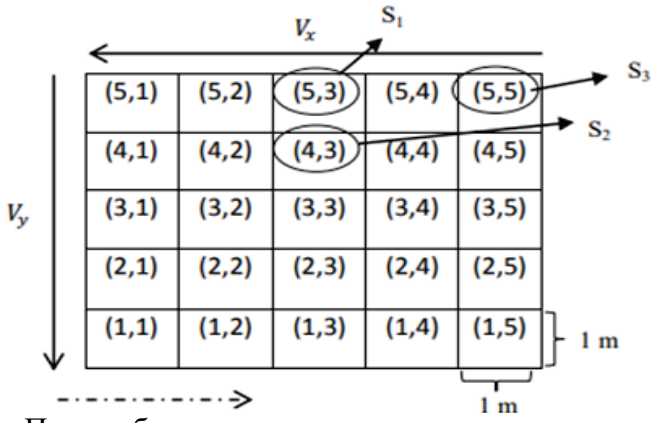
- Tsc_ci: время перемещения выбранного продукта ci из верхнего уровня в мешок на нижний уровень спирального конвейера.

- Tse_ci: время перехода выбранного элемента ci от конца спиральной передачи к точке сборки.

Для каждого выбранного элемента вычислить общее время строки T_{tt_ci}:

$$T_{tt\_ci} = T_h + T_v = \frac{\text{количество строк}}{V_x} + \frac{\text{количество столбцов}}{V_y}$$

Таблица 1: определение товара с максимальным временем посещения AS/RR до пункта сбора.



Здесь Th и Tv представляют время перемещения выбранного элемента по горизонтали и вертикали.

$$T_{tt\_ci}(S_1) = \frac{5*1000}{210} + \frac{3*1000}{210} = 38.09сек$$

$$T_{tt\_ci}(S_2) = \frac{4*1000}{210} + \frac{3*1000}{210} = 33.32сек$$

$$T_{tt\_ci}(S_3) = \frac{5*1000}{210} + \frac{5*1000}{210} = 47.6сек$$

На рисунке 3 показан алгоритм наведения для толкателя, для которого приоритет отдается переходу к одному из выбранных элементов. Давайте определим Ttt, который представляет собой общее время, необходимое для перемещения выбранного продукта, начиная с момента запуска толкателя для перемещения выбранного продукта и до прибытия в указанную точку сбора. Если со склада заказывается определенное количество товаров n, то эти товары случайным образом помещаются в разные места ci (где ci= 1, 2,..... n) в AS / RR.

Общее время строки для каждого из выбранных элементов задается Ttt_ci. Система управления запасами RFID вычисляет расчетное время пути Ttt_ci до точки сбора, указанной для каждого из выбранных товаров, определяя максимальное время, в течение которого приоритет отдается перемещению толкателя в выходной трубопровод. Затем система повторяет один и тот же процесс, определяя наибольшее количество времени между вторичными продуктами, пока конечный продукт не будет отправлен на конвейер с наименьшим временем выхода. При таком подходе толкатель может следовать по оптимальному маршруту, чтобы обеспечить встречу всех выбранных товаров в пункте сбора, указанном минимальным временем ожидания для упаковщиков для прибытия и получения этих товаров.

Система управления запасами RFID позволяет искать заказанные товары в инвентаре, выполняя набор предопределенных правил выбора, которые включают проверку доступности каждого из заказанных товаров, местоположения заказанных товаров, кратчайшего пути заказанного товара, отправленного в указанную точку сбора, срока годности каждого из заказанных товаров при необходимости и других пользовательских критериев автоматически выполняет процесс выбора. На рисунке 4 показан процесс выбора запасов заказанного товара для отправки со склада. Если товар выбирается из группы товаров одного типа, хранящихся в нескольких местах на складе, система управления запасами RFID отдает приоритет выбранному продукту, следуя заранее установленным правилам выбора, и инициирует запрос на отправку выбранного продукта в выходной трубопровод, как показано на рисунке 4. Для планирования приоритетности задачи для выбранного товара, отправляемого из складской системы, разработан алгоритм поиска оптимального решения выбора товара с приоритетом по сравнению с другими товарами того же типа. В таблице 1 представлена часть программных кодов, отражающих обработку данных заказанных товаров с использованием разработанного алгоритма.

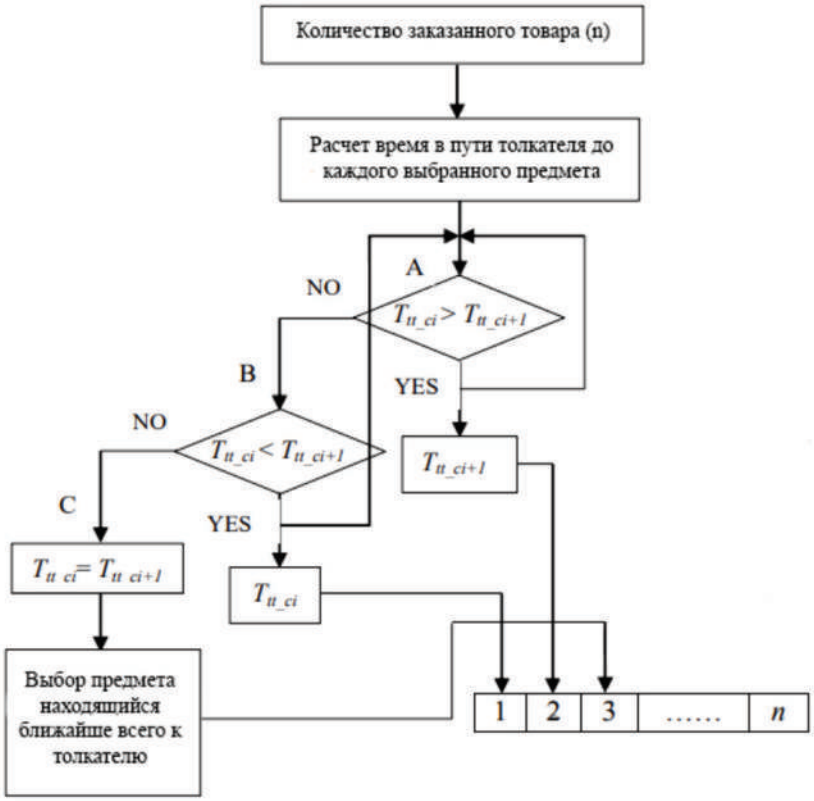


Рисунок 3. Алгоритм маршрутизации для толкателя для перемещения каждого из выбранных элементов.

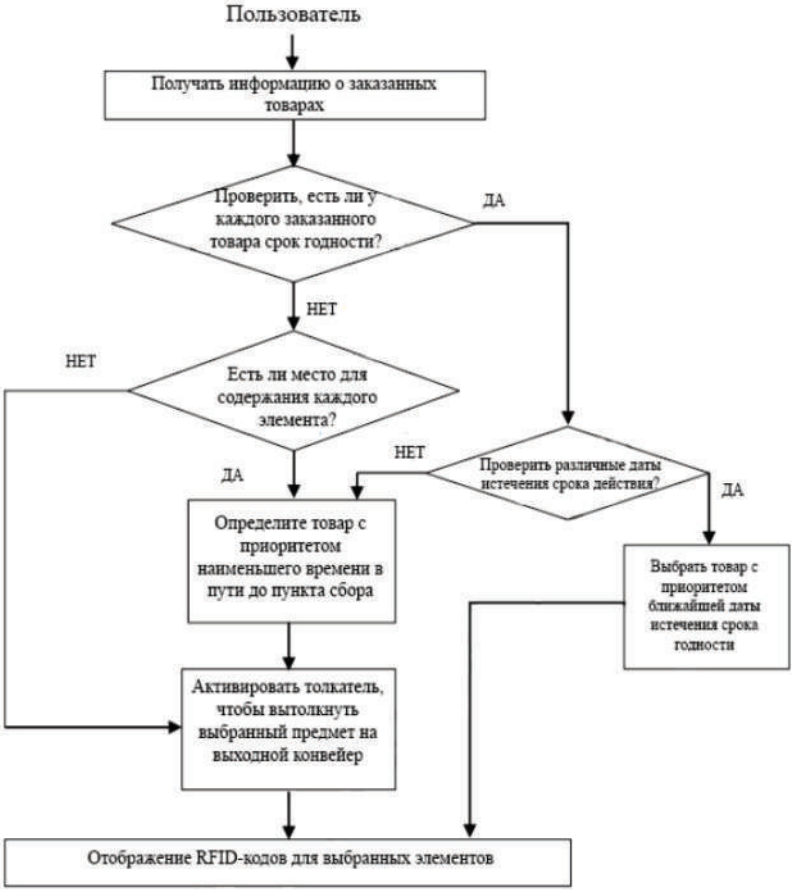


Рисунок 4. Алгоритм выбора запасов для выбранных и отгружаемых со склада заказанных товаров.

На основании этих рассчитанных результатов система управления запасами RFID может определить оптимальное направление движения толкателя для выбора изделия, как показано на рисунке 5.

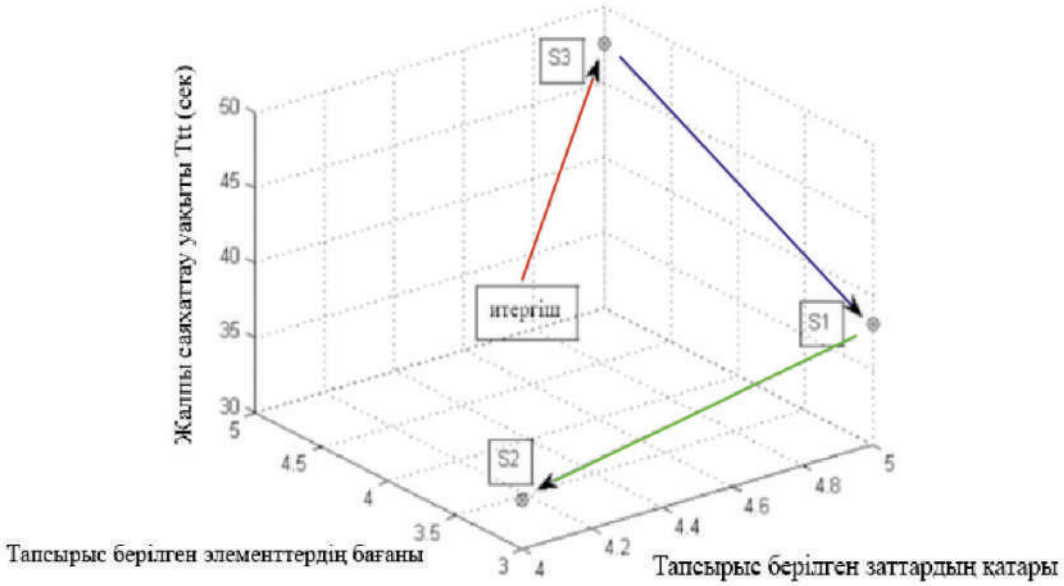


Рис.5. Определение максимального времени среди заказанных товаров.

На рисунке 6 представлены результаты суммирования времени в пути для каждого выбранного продукта, проходящего через пять различных участков по маршруту, управляемому RFID, с момента запуска толкателя и до прибытия этого выбранного товара к месту сбора. Он отображает время строки T_{ij} в минутах между запускаемым толкателем i и выбранным элементом J. T_{jk} обозначает время от момента, когда толкатель I начинает толкать выбранный элемент J, до момента, когда выбранный элемент J толкается на выходную трубу K. T_{kl} представляет время прохождения выбранного изделия J, которое движется с постоянной скоростью по выходному трубопроводу k до входной точки спирального конвейера L. T_{LM} определяет время прохождения верхнего уровня от l до m через приводную спиральную выходную трубу. Как показано на рисунке 6, максимальное время хода элемента 3 T_{ij} составляет 15,6 секунды,а элемента 2-3,23 секунды, поскольку положение толкателя по умолчанию близко к элементу 2. Все выбранные товары имеют одинаковое время в пути T_{JK}, так как каждое место для хранения продукта имеет стандартную высоту и ширину 1 x 1 метр. В любом из пунктов 2 или 3 время прохождения T_{kl} составляет 12 секунд, поскольку эти точки находятся в одном столбце B AS/RR. В целом, в пункте 3 Максимальное время пути составляет 47,6 секунды, а в пункте 2 минимальное время пути составляет 33,32 секунды. Таким образом, разработанная программная модель системы управления запасами с поддержкой RFID может составить список приоритетов товаров, выбранных для перехода от первого продукта к последнему с наибольшим дорожным временем и, соответственно, к последовательности с наименьшим дорожным временем.

Этот анализ посвящен современным технологиям Интернета вещей, которые используются для умной логистики. Мы начали наше обсуждение с соответствующих документов и базовых знаний об умной логистике. Затем мы сосредоточились на внедрении технологий Интернета вещей в умную логистику. Кроме того, подробно обсуждалось, как технологии интернет-вещей используются в области интеллектуальной логистики с точки зрения транспортировки, хранения, погрузки/разгрузки, транспортировки, распространения, распространения и обработки информации. Мы также обсуждали, что общий путь транспортировки материалов или ресурсов состоит из 5этапов и что общее время складывается из суммы этих этапов.

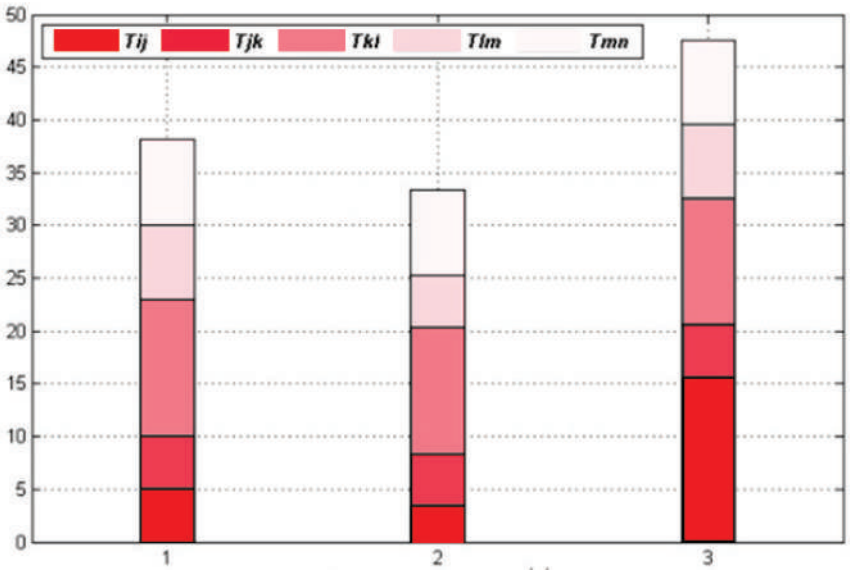


Рис.6. Результаты выбранных товаров с суммированием времени в пути

В ходе рассматриваемой нами работы мы рассмотрели возможности сокращения общего времени транспортировки, предполагая наиболее эффективный путь от начального толкающего включения элемента до нужной точки. С помощью применяемого алгоритма мы смогли воспроизвести время в указанных примерах 13,28 сек.

Сокращение общего пути транспортировки каждого элемента приводит к большим сбережениям. Подводя итог, можно сказать, что исследования по использованию интернет-вещей в умной логистике достаточно обширны и впереди ряд исследовательских проблем и задач. Тем не менее, ассоциация выступает за быстрое решение этих проблем в области разумной логистики. В этой статье инеренет основывался на кратком исследовании того, как работают технологии вещей и когда их следует использовать для решения проблем разумной логистики. Наше обсуждение будет способствовать развитию инноваций в области умной логистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Mentzer, D. Flint, and G. Hult, “Logistics service quality as a segment-customized process,” J. Mark., vol. 65, no. 1, pp. 82–104, Oct. 2001.

2.Алесинская Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления. Таганрог: Изд-воТРТУ

3. S. Suma, R. Mehmood, N. Albugami, I. Katib, and A. Albeshri, “Enabling next generation logistics and planning for smarter societies,” Procedia Comput. Sci., vol. 440, pp. 1122–1127, May 2017.

4. S. Lee, Y. Kang, and V. Prabhu, “Smart logistics: Distributed control of green crowdsourced parcel services,” Int. J. Prod. Res., vol. 54, no. 23, pp. 6956–6968, Jan. 2016.

5. Желамский М. Магнитное позиционирование в системах виртуальной и дополненной реальности // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – № 5, 2007.

6. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Под общей и научной редакцией проф. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М

Логистика жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану бойынша талдау

Е.Ә. Бейбіт, Д.Т. Ахмедова

Аннотация. Бұл талдау ақылды логистика үшін қолданылатын қазіргі заманғы интернет-технологияларға арналған. Біз талқылауымызды тиісті құжаттардан және ақылды логистика туралы негізгі білімдерден бастадық. Содан кейін біз ақылды логистикаға интернет заттарын енгізуге назар аударды. Сонымен қатар, интернет-заттардың технологиялары интеллектуалды логистика саласында ақпаратты тасымалдау, сақтау, тиеу/түсіру, тасымалдау, тарату, тарату және өңдеу тұрғысынан қалай

қолданылатыны егжей-тегжейлі талқыланды. Сондай-ақ, біз материалдарды немесе ресурстарды тасымалдаудың жалпы жолы 5 кезеңнен тұрады және жалпы уақыт осы кезеңдердің қосындысынан тұрады деп талқыладық. Біз қарастырып жатқан жұмыс барысында біз бастапқы итергіш элементтен қажетті нүктеге дейін ең тиімді жолды ұсына отырып, жалпы тасымалдау уақытын қысқарту мүмкіндіктерін қарастырдық.

Негізгі сөздер: Ақпарат, WMS технологиясы, Логистика, объект, логистика, талдау, жүйе.

Analysis on the use of information and communication technologies in the logistics system

E.A. Beibit, . D.T Ahmedova

Abstract. This analysis is devoted to modern Internet technologies used for smart logistics. We started our discussion with relevant documents and basic knowledge about smart logistics. Then we focused on implementing Internet of things in smart logistics. In addition, it was discussed in detail how Internet of Things TECHNOLOGIES are used in the field of intelligent logistics in terms of transportation, storage, loading/unloading, transportation, distribution, dissemination and processing of information. We also discussed that the total transportation path of materials or resources consists of 5 stages, and the total time consists of the sum of these stages. In the course of the work we are considering, we have considered the possibilities of reducing the total transportation time, offering the most efficient way from the initial pushing element to the desired point.

Keywords: Information, WMS technology, Logistics, facility, logistics, analysis, system.

СУ АҒЫНДАРЫН ҚАЙТА БӨЛУ БАҒЫТТАРЫН ТАЛДАУДЫҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ-ИМИТАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Б. Е. Бақтығалиева
Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы
*balsulu.baktygaliyeva@gmail.com

Андатпа. Бұл жұмыста су ағындарын қайта бөлу бағыттарын талдаудың аналитикалық-имитациялық моделі қарастырылады. Моделді құрудың негізі Ертіс өзені ағынын бассейнаралық қайта бөлу арналарының моделін құру болып табылады. Жұмыста желілік модельдің тұрақсыз параметрлерін модельдеу әдістері мен алгоритмдері және су ресурстарын көлемдік және құндық көрсеткіштер бойынша тасымалдау маршруттарын компьютерлік талдау ұсынылған. Жұмыс барысында бірінші: су ресурстарын қайта бөлу процестерінің модельдерінің кешені әзірленді, су ресурстарын қайта бөлу модельдерінің параметрлерін модельдеу және болжау алгоритмдері әзірленді; екінші: су ресурстарын қайта бөлу бағыттарын оңтайландыру міндеттері тұжырымдалды, су ресурстарын қайта бөлу бағыттарын талдау және оңтайландырудың ақпараттық жүйесінің құрылымы құрылды, су ресурстарын қайта бөлу бағыттарын салыстырмалы талдау жүзеге асырылды; үшінші: бағдарламалық кешен әзірленді.

Негізгі сөздер: су ресурстарын қайта бөлу, желілік график, максималды ағын, қысқа жол, модельдеу, өткізу қабілеті.

Кіріспе. Қазақстанның су ресурстары шектеулі, кеңістікте және уақытта біркелкі бөлінбеген, едәуір шамада ластанған. Қазақстан Тәуелсіз мемлекет ретінде Ресейге ағатын Ертіс, Есіл және Тобыл өзендерінің су ресурстарының 50% - ын алуға құқылы, бұл жылына шамамен 18 км^2 суды құрайды [Н. Михеев, табиғи ресурстар министрлігінің кеңесшісі]. Сондықтан бұл мәселені тек саяси тұрғыдан мемлекетаралық деңгейде ғана емес, сонымен қатар су ресурстарын ауыстырудың әртүрлі нұсқаларын зерттеу үшін аналитикалық-имитациялық модельдерді құру арқылы ғылыми әдістердің көмегімен де қарастырған жөн.

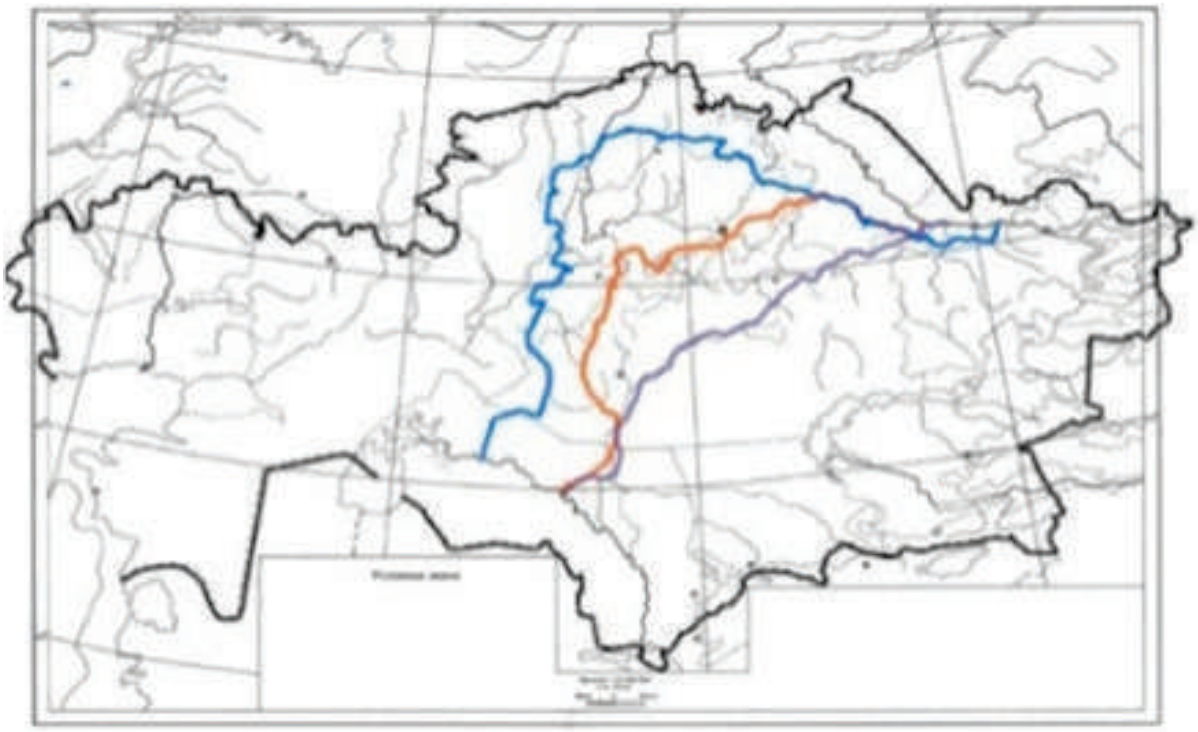
1. Есептің қойылымы

Қазақстанда аумақтық су ағындарын қайта бөлудің объективті алғышарты өзен ағыстарының біркелкі емес таралуы мен табиғи-шаруашылық жүйелерінің суға сұранысының артуы болып табылады Ертіс өзенінің бассейні су тапшылығы бар аудандар үшін донор бассейн болып табылады, онда республиканың жаңартылатын су ресурстарының жартысына дейін қалыптастырылады. Ертіс өзенінін қайта бөлу арқылы Есіл, Нұра, Тобыл, Сырдария бассейн өзендерінде күтілетін су тапшылығын төмендету арқылы еліміздің төменде көрсетілген мәселелердің шешімін алуға көмектеседі:

- суаруды дамыту және мал шаруашылығының кепілді өнімін алу жолымен еңбекке қабілетті халықтың жұмыспен қамтылу деңгейін арттыру есебінен кедейлікті төмендету;
- шөлейттенуге бейім аудандардан халықтың көші-қонын қысқартуға және Республикада оңтайлы (неғұрлым біркелкі)қоныстандыру жүйесін қалыптастыруға;
- аумақтың бұзылған су-ресурстық тепе-теңдігін қалпына келтіру есебінен биологиялық жүйені сақтауға;
- тұщы су ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану,оның ішінде өзендер мен көлдердің ластануын болдырмау, су объектілерінің өзін-өзі тазартатын табиғи қабілетін қалпына келтіру.

2. Су ресурстарын қайта бөлудің желілік графигін құру

ҚР БҒМ ҒК География институты жүргізген зерттеулерден [1] мамандардың көп назары Ертіс өзені ағынының бассейнаралық қайта бөлу арналары трассаларының үш нұсқасын жасау көзделді (1-сурет):



Вариант 2

I нұсқа — Торғай алқабынан Сырдария өзеніне дейін (Қазалы тұстамасында) шығатын Шүлбі су қоймасынан (2-ші кезек) шығатын қазақстандық ұсақ шоқылықты айналып өтетін Солтүстік, өздігінен ағатын су тоғаны, трассаның ұзындығы шамамен 3100 км;

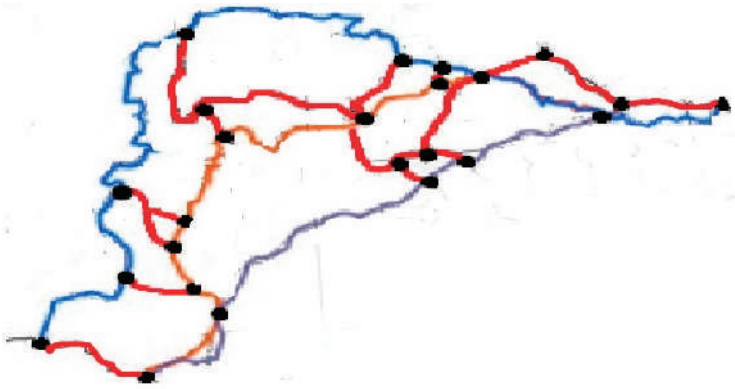
II нұсқа — орталық, 190 м геодезиялық су көтергіші бар (сорғы станцияларының жалпы қысымы 235 м) Шүлбі су қоймасы трассасы бойынша (2 кезек)-Шідерті (Қ. И. Сатпаев атындағы арнаның 7-сорғы станциясы) - Арқалық-Сырдария тас жолының ұзындығы шамамен 2300 км;

III нұсқа — оңтүстік, Ертіс (Курчатов су қоймасы) трассасы бойынша — Нұра — Атасу — Сарысу — Сырдария (Қызылорда тұстамасында) сорғы станцияларының жалпы қысымы 480 м, трассаның ұзындығы шамамен 1400 км.

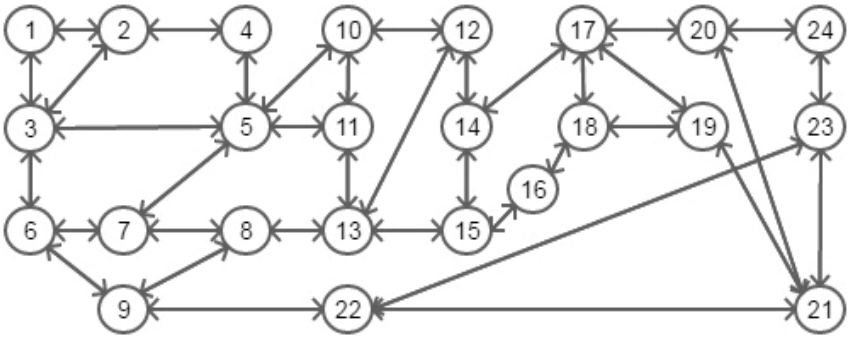
Өзен ағынын қайта бөлу бойынша ұсыныстарды талдау, сондай-ақ қосымша зерттеулер Ертіс өзенінен су тартумен Арал-Сырдария бассейніне жіберу трассасын алдын ала белгілеуге мүмкіндік берді.

Ертіс өзенінің ағынын қайта бөлу жолдарының осы үш нұсқасын рәсімдейтін желілік график 2-суретте көрсетілген, мұнда осы графиктің қабырғалары жоспарланған өткелдердің, өзендер мен каналдардың жолдары, ал өзендердің тармақталу немесе қосылу нүктелерінің түйіндері болып табылады (1(а)-сурет).

Салынған желі қолданыстағы өзендер мен каналдардың үш нұсқасына негізделген. Ертіс өзені: 1-2-4, кан. Ертіс-Қарағанды: 4-5-7-6, Сілеті ө.: 12-13, Өлеңті ө.: 10-11, Есіл ө.: 13-14-15-16, Нұра ө.: 7-8-9-13,Торғай ө.: 17-18, 17-19, ҰлыЖыланшық ө.: 20-21, Сырдария ө.: 23-24). Көрсетілген желі алдын-ала жасалған және оны тиімді модельдеу және талдау үшін қолданыстағы желілік мәселелерді шешу аппаратының көмегімен реттеуге болады. Желілік графиктің негізгі және анықтайтын параметрі оның жиектерінің өткізу қабілеті болып табылады. Жиектердің өткізу қабілеті тұрақты болатын классикалық желілік есептерден айырмашылығы, су ағындарының желілерінде бұл параметр стохастикалық болып табылады. Шынында да, осы қабырғалар өткізетін судың көлемі көптеген кездейсоқ факторларға байланысты, мысалы, ауылшаруашылық қажеттіліктері үшін немесе елді мекендердің қажеттіліктері үшін су алу, көктемгі су тасқыны және т.б. сондықтан желілік модельді құрудың келесі кезеңі-желілік графиктің келесі торабына жететін су көлемін модельдеу әдістерін қарастыру.



1(а)-сурет. Мүмкін болатын су ағындар жолдарының схемасы



2-сурет. Жол нұсқаларының тізбекті графигі

2. Желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу

Су ағындарының жоғарыда аталған тұрақсыздығы желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін кездейсоқ шамалар ретінде кейбір ықтималды таралу заңдылықтарымен анықталады.

Су ресурстарының максималды көлемін ауыстыру бағытын таңдау Бірінші бөлімде көрсетілген экономикалық мәселелерді шешу үшін су ресурстарының желілік моделін пайдалану мүмкіндігіне қарастырайық. Осындай проблемалардың бірі судың қажетті көлемін Ертістен Сырдарияға қаржы қаражатының ең аз немесе қолайлы шығындарымен жіберу болып табылады. Мұндай ауыстырудың мүмкін жолдарын талдауға арналған аналитикалық құрал ретінде максималды ағынды (минималды кесу) немесе қабырғалардың физикалық параметрлерін олардың құндық аналогтарына ауыстырумен қысқа жолды табу әдістерін негізге алуға болады. Осы тәсілдің негізгі кезеңдерін қарастырыңыз. Бірінші кезеңде су ағындарын Ертістен Сырдарияға ауыстырудың жоғарыда көрсетілген үш нұсқасын бірыңғай желілік график түрінде ресімдеу қажет. Бұл кезеңнің нәтижесі желі тораптары арасындағы су ресурстарын тасымалдау шығындары мен көлемінің матрицасы болуы тиіс. Екінші кезеңде осы желінің ең аз кесілуінен өтетін судың максималды ағынын бағалау қажет. Ол үшін осы желі арқылы өтетін су көлемінің ең аз кесілуін анықтай отырып, максималды ағын мәселесін шешудің бір әдісін қолдану қажет [7]. Егер осы ең аз кесіндіден ағатын су көлемі Сырдария өзені бассейнінің қажеттілігін қамтамасыз ету үшін жеткілікті болса, онда үшінші кезеңде осы ең жоғары ағынмен байланысты бастапқы желінің қырлары (кіші графалары) айқындалады және алынған кесілген желіні өткізудің жиынтық құны есептеледі

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз кеңейтілген алгоритм құрамыз, келесі қадамдардан тұрады:

1-қадам. Су ағындарын Ертістен Сырдарияға ауыстырудың барлық үш нұсқасын қамтитын бастапқы желілік графикті қалыптастыру(2-сурет).

2-қадам. Таңдалған (белгіленген) жыл мезгілі үшін желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу үшін бастапқы деректерді орнату.

3-қадам. 2-кестеден жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін модельдеу формуласын таңдау, әр түрлі қажеттіліктер үшін болжамды су алуды және су көлемінің ықтимал маусымдық ауытқуын ескере отырып, желілік график салу және оны іске асыру (жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін бөлу заңдары кестелік мәндерге сәйкес келген жағдайда).

4-қадам. Кері функция әдісімен немесе Нейманның шығарып тастау әдісімен желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу (жиектердің өткізу қабілеттерінің таралу заңдылықтары стандартты емес болған жағдайда)[5].

5-қадам. Максималды ағынды анықтау әдістерінің бірін қолдана отырып, қарастырылып отырған желінің ең аз бөлігін табу.

6-қадам. Ең төменгі кесіндіге сәйкес келетін су ресурстары ағынын өткізу құнын айқындау.

7-қадам. Алынған нәтижелерді аралық талдау және жылдың басқа маусымы үшін желілік ағын жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу үшін бастапқы деректерді түзету.

8-қадам. Жылдың барлық маусымдары бойынша жалпыланған нәтижелерді талдау.

А қосымшасында 2-суретте көрсетілген желілік модельді модельдеу нәтижесі келтірілген. 2 болжам бойынша (статистикалық мәліметтерге негізделген []) осы желінің өзендері мен арналарының өткізу қабілеттерінің ауытқуы гамма таратумен жуықтайды.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз кеңейтілген 6 қадамнан тұратын алгоритм құрамыз:

Қадам 1. Су ағындарын Ертістен Сырдарияға ауыстырудың барлық үш нұсқасын қамтитын бастапқы желілік графикті құру(сурет. 2).

Қадам 2. Таңдалған (белгіленген) жыл мезгілі үшін желілік ағын жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу үшін бастапқы деректерді беру.

Қадам 3. 2-кестеден жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін модельдеу формуласын таңдау және оны жүзеге асыру (жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін бөлу заңдылықтары кестелік мәндерге сәйкес келген жағдайда).

Қадам 4. Кері функция әдісімен немесе нейманды алып тастау әдісімен желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу (жиектердің өткізу қабілеттерінің таралу заңдылықтары стандартты емес болған жағдайда).

Қадам 5. Су ресурстарын берудің ең төменгі құнымен көзден ағынға дейін анықтаудың ең қысқа жолы туралы мәселені шешудің бір әдісін қолдана отырып.

Қадам 6. Алынған нәтижелерді жыл мезгілдері бойынша талдау.

Қорытынды

Бұл жұмыста Су ресурстарын ауыстырудың болжамды үш бағытын кешенді қарастыру мысалында Арал–Сырдария бассейнінің Шығыс өзендерінің ағындарын жіберудің әртүрлі нұсқаларын аналитикалық және имитациялық талдау үшін компьютерлік модельдеу мүмкіндіктерін пайдалану жолдары қарастырылады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (монография). Том 1. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (концепция). Алматы, 2012. – С. 94
2. Мальковский И. М., Территориальное перераспределение водных ресурсов Казахстана: возможность и целесообразность: кн. 1: Межбассейновые и трансграничные переброски речного стока: состояние и перспективы. Алматы, 2012 –С. 414
3. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Искаков Н.А., Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (монография). Том 4. Водная безопасность Республики Казахстан: проблемы и решения. Алматы, 2012. – С. 200
4. Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (монография). Том 21. Водообеспеченность Республики Казахстан: состояние и перспективы. Алматы, 2012. - С. 238
5. Шукаев Д.Н., Ергалиева Н.О., Ламашева Ж.Б. Компьютерное моделирование. Методы и применения. Алматы, BookPrint, 2017. – С.200
6. Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон. Имитационное моделирование, М. ПИТЕР, 2004.
7. Шукаев Д.Н. Прикладные методы оптимизации. М. Академия естествознания. 2017. – С.212.

Разработка аналитико-имитационной системы анализа направлений перераспределения водных потоков

Б. Е. Бактыгалиева

Аннотация: В данной работе рассматривается аналитико-имитационная модель анализа направлений перераспределения водных потоков. Основой построения модели является создание модели каналов межбассейнового перераспределения стока реки Иртыш. В работе представлены методы и алгоритмы моделирования неустойчивых параметров сетевой модели и компьютерный анализ маршрутов транспортировки водных ресурсов по объемным и стоимостным показателям. В ходе работы, во первых разработан комплекс моделей процессов перераспределения водных ресурсов, разработан алгоритмы моделирования и прогнозирования параметров моделей перераспределения водных ресурсов; во вторых сформулированы задачи оптимизации маршрутов перераспределения водных ресурсов, построена структуру информационной системы анализа и оптимизации маршрутов перераспределения водных ресурсов, также осуществлено сравнительный анализ маршрутов перераспределения водных ресурсов; в третьих разработан программный комплекс.

Ключевые слова: перераспределение водных ресурсов, сетевой график, максимальный поток, короткий путь, моделирование, пропускная способность.

Development of an analytical and simulation system for analyzing the directions of redistribution of water flows

B. E. Baktygaliyeva

Abstract: In this paper, an analytical and simulation model for analyzing the directions of redistribution of water flows is considered. The basis for constructing the model is the creation of a model of channels of inter-basin redistribution of the flow of the Irtysh River. The paper presents methods and algorithms for modeling unstable parameters of the network model and computer analysis of water transportation routes by volume and cost indicators. In the course of the work, firstly, a set of models of water resources redistribution processes has been developed, algorithms for modeling and forecasting parameters of water resources redistribution models have been developed; secondly, tasks for optimizing water resources redistribution routes have been formulated, the structure of an information system for analyzing and optimizing water resources redistribution routes has been built, a comparative analysis of water resources redistribution routes has also been carried out; thirdly, a software the complex.

Keywords: redistribution of water resources, network schedule, maximum flow, short path, modeling, throughput.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ОБНАРУЖЕНИЯ СЕТЕВЫХ АНОМАЛИЙ

Ш.А. Мелдехан
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы.
sharpolat_02_98@mail.ru

Аннотация: Данная работа посвящена созданию метода применения машинного обучения в задаче обнаружения сетевых аномалий. А также оценить методы анализа сетевого трафика на наличие сетевых аномалии с целью их классификации и обнаружения для дальнейшего борьбы с ними. Одна из этих задач — это решение проблемы защиты личной информации, которая хранится, обрабатывается, распространяется в компьютерных сетях.

В связи с отсутствием работ посвященной теме работы моделей машинного обучение используемых на сервере, например web — приложение написанная на php, важной задачей является написание этой самой работы.

Ключевые слова: машинное обучение, система обнаружения сетевых аномалий, классификация сетевых атак, random forest, rubix ml.

В настоящее время информационные технологии крепко внедрены в повседневную жизнь рядового пользователя, что позволило выстроить ряд задач для государства в плане обеспечении безопасности. Сетевые атаки пытаются обойти механизмы безопасности системы, используя уязвимости, слабости и не совершенности, сформированных целевых сетей. Сетевые атаки нарушают законные методы введение обмена информации в сети и включают в себя сбои, перезагрузку, лазейки для сбора информации, необходимая для успешной атаки. Владельцы сетей же пытаются снизить количество, активности сетевых аномалий в трафике. Атака может принимать различные формы такие как Троянская атака, Dos/Ddos атака, атака с использованием сканирования портов, сканирование, пассивные атаки, man-in-middle attacks. Для предотвращения атак и обеспечение безопасности сети необходимо анализировать объем трафика, передаваемой от станции к станции. Проводить постоянный мониторинг сети, анализируя причины возникновения [1].

На данный момент было написано большое количество алгоритмов по поиску вторжений и идентификации их в сетевых данных, но повсеместное внедрение модели в приложения не было замечено. Связано это в первую очередь сложностью вставкой python скрипта в web или мобильное приложение. Полезность таких работ рассматривается только со стороны сравнения, определения точности методов машинного обучения и актуальность датасетов на которых они обучаются. Было принято решение написание web приложения с использованием библиотеки Rubix ml. со стороны серверной части использовать laravel8 с языком php. Где каждый желающий мог проанализировать трафик на наличие сетевых атак.

В этой статье рассматривается написание web приложение и возможность библиотеки Rubix ml, как способ использование модели в серверной части.

Исследования проводятся на наборе данных CICIDS2017. Каждая запись в базе это разновидность вида сетевого соединения и включает в себя 83 информационных показателей и деленный на характер вида «атака» или «не атака». Набор данных CICIDS2017 содержит доброкачественные данные и самые современные распространенные сетевые атаки, которые напоминают реальное поведение злоумышленника. Данные включает в себя результаты анализа сетевого трафика с помощью CICFlowMeter с маркированными потоками на основе метки времени, исходных и целевых IP-адресов, исходных и целевых портов, протоколов и атак. Для этого набора данных было построено абстрактное поведение 25 пользователей на основе протоколов HTTP, HTTPS, FTP, SSH и электронной почты. Как упоминает автор, период сбора данных начался в 9 часов утра в понедельник, 3 июля 2017 года, и закончился в 5 часов вечера в пятницу, 7 июля 2017 года, в общей сложности 5 дней. Были реализованы сетевые атаки включающие в себя Brute Force FTP, Brute Force SSH, DoS, HeartBleed, Web Attack, Infiltraition. Данные содержат в себе полную конфигурацию сети — модем, коммутаторы, маршрутизаторы, и различные операционные системы [2].

Rubix ml - это бесплатная библиотека машинного обучения (ML) с открытым исходным кодом, которая позволяет создавать программы, обучающиеся на основе ваших данных, с использованием языка PHP. Rubix ml предоставляет инструменты для всего жизненного цикла машинного обучения от ETL до обучения, перекрестной проверки и производства с более чем 40 контролируемыми и неконтролируемыми алгоритмами обучения. С помощью библиотеки rubix ml была обучена модель - random forest при использовании ранее выделенных нужных нам меток(столбцов) и внедрена в код php. Это позволила производить работу на сервере nginx, без подключения python скрипта. Чтобы выделить сетевые атаки из файлов был написан алгоритм на python, так как rubix ml не предназначен для этой работы. Выделенные столбцы на примере атаки с помощью метода Heartbleed показаны на рисунке 1

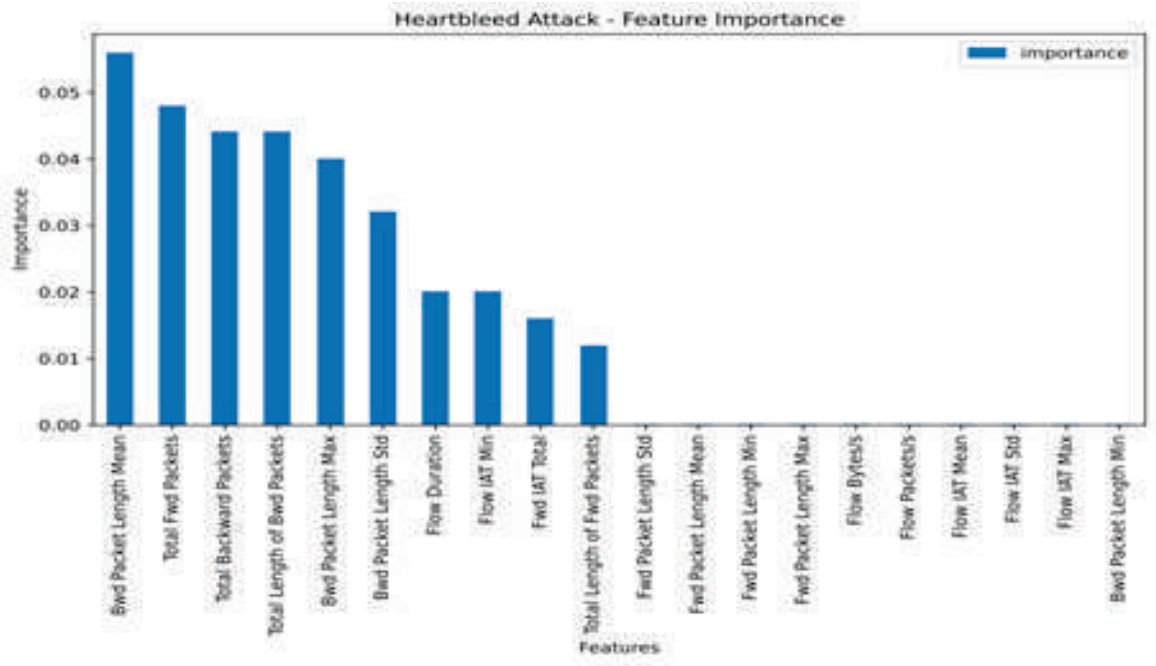


Рисунок 1 - выделенные метки

Обучение модели random forest произведена в контролере при помощи самописного алгоритма на php при подключение библиотеки rubix ml. На рисунке 2 показана основная часть алгоритма с выделенными метками.

```
$estimator = new PersistentModel(new RandomForest(new ClassificationTree(10), 100, 0.2, true), new Filesystem('Heartbleed.rbx'));
$path = Storage::disk('public')->path('Heartbleed.csv');
$trainDataset = Labeled::fromIterator(new ColumnPicker(new CSV($path, true, ',', '"'), [
    "Total Backward Packets","Fwd Packet Length Max","Flow IAT Min","Bwd Packet Length Max","Label",
]));
$estimator->train($trainDataset);
$validator = new HoldOut(0.2);
$score = $validator->test($estimator, $trainDataset, new Accuracy());
echo "модель Heartbleed обучена" . "<br/>";
echo "точность модели " . $score . "<br/>";
$estimator->save();
```

Рисунок 2 – основная часть алгоритма обучения модели на примере Heartbleed

При запуске алгоритма точность работы показана не хуже чем при написания скрипта напрямую в python. Точность модели на примере Bot на рисунке 3.

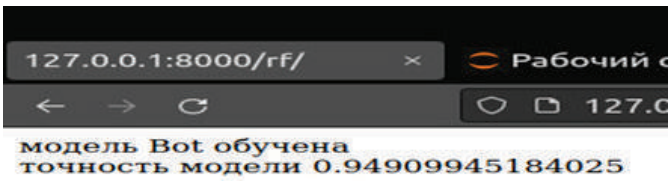


Рисунок 3 – точность модели

Проверка работоспособности модели при загрузке заранее приготовленных данных в cicFlowMeter, содержащих вредоносные дынные типа infiltration. Обученная модель справилась с этим заданием. Результат выведен на рисунке 4.

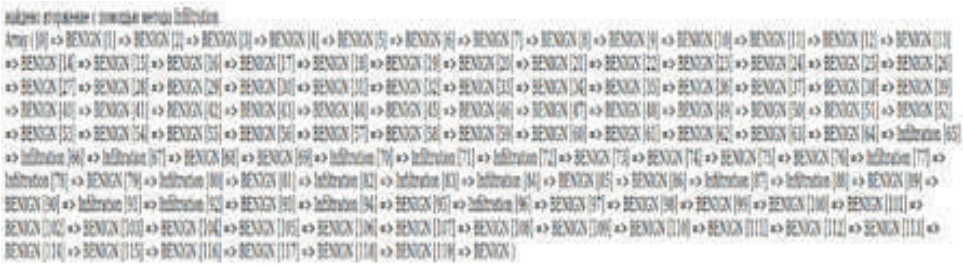


Рисунок 4 – Результат выполнения алгоритма

В проведенной работе была показана возможность использование отличных от python методов внедрении алгоритма в приложении на примере php, при помощи библиотеки rubix ml. На данный момент во всем мире используется фреймворк Flask для внедрение модели машинного обучения. Это создает проблемы для бизнеса, которые пишут свой проект на других языках например php на котором написано около 80% всех существующих сайтов. Чтобы не переписывать код на python, можно использовать библиотеку rubix ml, что и было показано на примере написание модели для нахождения сетевых аномалий.

ЛИТЕРАТУРА

1 Hoque, N. . Network attacks: Taxonomy, tools and systems / N. . Hoque // Journal of Network and Computer Applications. – 2014. – с. 307-324

2 Habibi Lashkari, A. . A Detailed Analysis of the CICIDS2017Data Set / A. . Habibi Lashkari // Communications in Computer and Information Science.. – Fredericton, Canada: Information Systems Security and Privacy.. – 2019. – с. 172-188

Желілік ауытқуларды анықтау мәселесінде машиналық оқытуды қолдану
Мелдехан Ш.А., Султанұлы Б.

Андатпа: Бұл жұмыс желілік ауытқуларды анықтау мәселесінде машиналық оқытуды қолдану әдісін жасауға арналған. Сонымен қатар, олармен әрі қарай күресу үшін оларды жіктеу және анықтау мақсатында желілік ауытқулардың болуына желілік трафикті талдау әдістерін бағалау. Осы міндеттердің бірі-компьютерлік желілерде сақталатын, өңделетін, таратылатын жеке ақпаратты қорғау мәселесін шешу.

Негізгі сөздер: Бақыланбайтын Машиналық оқыту, интрузияны анықтау жүйесі, аномалияны анықтау, интрузияны анықтау жүйелері, есептеу жүйесінің өнімділігі, желілік шабуылдардың жіктелуі.

Applying Machine Learning in Network Anomaly Detection Problem
Meldekhan Sh.A., Sultanovich B.

Abstract: This paper is devoted to the creation of a method for applying machine learning to the problem of detecting network anomalies. And also evaluate the methods of analyzing network traffic for the presence of network anomalies in order to classify them and detect them for further combating them. One of these tasks is to solve the problem of protecting personal information that is stored, processed, and distributed in computer networks.

Key words: Unsupervised machine learning, intrusion detection system, anomaly detection, intrusion detection systems, computing system performance, network attack classification.

ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУДЕ БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛДЕРІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУ АЯСЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚАРАСТЫРУ

Е.Қ. Есенғазыев, У.Н. Иманбекова
Ғ.Дәукеев атындағы Алматы Энергетика және Байланыс Университеті,
Алматы қ., Қазақстан, y.yessengazyyev@aues.kz, u.imanbekova@aues.kz

Аңдатпа. Әртүрлі бағдарламалау тілдері әртүрлі бағдарламалау стильдерін қолдайды. Алгоритмнің кейбір бөліктері үшін қажетті бағдарламалау тілін таңдау бағдарламаны жазу уақытын қысқартуға және алгоритмді сипаттау мәселесін барынша тиімді шешуге мүмкіндік береді. Әртүрлі тілдер бағдарламашыдан алгоритмді жүзеге асыру кезінде егжей-тегжейге көңіл бөлуді талап етеді, бұл көбінесе қарапайымдылық пен өнімділік арасында келіссөзге әкеледі. Беріліп отырған мақалада бағдарламалау тілінің қысқаша түсінігі берілген. Сонымен қатар, бағдарламалау тілдерінің қолданылу аясы анықталды. Бағдарламашы мамандығының сұранысы мен Қазақстандағы орташа жалақысы зерттелді. Бағдарламалау тілдерін үйренудің тиімді әдістері қарастырылып, болашақ бағдарламашы алгоритмдік ойлауды және процестің реттілігін сақтау қажеттігінің маңыздылығы көрсетілді.

Негізгі сөздер: Бағдарламалау, бағдарламалау тілі, бағдарламашы, тиімділік, компьютер.

Бастапқыда барлық бағдарламалар - машиналық кодта жазылды, бірақ қазір оның орнына, бағдарламашылар бастапқы кодты белгілі бір бағдарламалау тілінде жазады, содан кейін компиляторды қолдана отырып, оны бір немесе бірнеше сатыда мақсатты процессорда орындауға дайын машина кодына немесе арнайы аудармашы орындай алатын аралық көрініске яғни виртуалды машинаға таратады. Бірақ бұл тек жоғары деңгейлі тілдерге қатысты. Егер жүйеге машиналық командалар мен жеке жад ұяшықтары деңгейінде толық төмен деңгейлі бақылау қажет болса, онда бағдарламалар құрастыру тілінде жазылады, мнемоникалық нұсқаулар мақсатты компьютерлік процессордың машиналық тілінің тиісті нұсқауларына бір-біріне айналады (осы себепті құрастыру тілдерінен аудармашылар алгоритмдік қарапайым аудармашылар арқылы алынады).

Кейбір тілдерде машиналық кодтың орнына интерпретацияланған екілік «виртуалды машина» коды жасалады, оны байт-код деп те атайды. Бұл тәсіл Forth, Lisp, Java, Perl, Python кейбір іске асыруларында, .NET Framework тілдерінде қолданылады. Қазіргі адамзат қоғамы бағдарламалармен басқарылатын компьютерлік жүйелерге көбірек тәуелді. Бұл жүйелер адам өмірінің барлық салаларына өте табанды түрде енеді. Олар адамды жұмыста да, үйде де, демалыста да қоршайды [1].

Қазіргі компьютерлік жүйелердің аппараттық құралдары өте күрделі екені белгілі және сонымен бірге бағдарламалық қамтамасыз етудің күрделілігі аппараттық құралдардың күрделілігінен шама ретінен артық деп есептеледі. Осы саладағы беделді тұлға Ф. Брукс: «Бағдарламалық құралдың күрделілігі оның қосалқы меншігінде емес, маңыздылығында», - дейді. Бір жағынан, бағдарламалар абстрактілі және маңызды емес. Олардың бұл табиғатқа тән физикалық табиғаты мен шектеулері жоқ, олар жаратушы-адамға өте икемді «балшық» болып көрінеді, одан қалағанның бәрін «қалпына келтіруге» болады. Екінші жағынан, бағдарламалық қамтамасыз етудің күрделілігі адам санасының мүмкіндіктерінен асып түсуі мүмкін. Бағдарламаларды құрудың негізгі құралы бағларламалау тілі болып табылады. Мәселені шешу үшін қолайлы бағдарламалау тілін таңдау көптеген себептермен анықталады, бірақ негізгі себеп - мәселенің белгілі бір пәндік аймаққа жатуы. Бағдарламалау тілдері қолданылатын ең өкілді аймақтарды талқылайық [2].

XX ғасырдың ортасында пайда болған алғашқы компьютерлер бастапқыда ғылыми мақсатта жасалған. Бұл саладағы тапсырмалар әртүрлі математикалық теңдеулерді шешуге дейін қысқартылды. Оларға сандық талдау, дифференциалдық және интегралдық теңдеулерді шешу, статистика есептері кірді. Әдетте, ғылыми бағдарламалар қарапайым деректер құрылымдарын өңдейді және өзгермелі нүкте сандарында көп арифметика жасайды. Ең жиі қолданылатын құрылымдар массивтер мен матрицалар, ал ең жиі қолданылатын басқару құрылымдарына қарсы циклдар және шартты мәлімдемелер жатады. «Ғылыми» бағдарламалау тілдері дәл осы қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін жасалған. Іскерлік

міндеттер деп аталатын осы саладағы міндеттер тапсырыс есебіне, ресурстар мен персоналды басқаруға, бизнес-жоспарлауға, тәуекелдерді талдауға және опцияларды бағалауға, жалақыны есептеуге бағытталған. Іскерлік бағдарламалық қамтамасыз ету ұзақ уақыт бойы жиналған деректердің үлкен көлемін оқиды және оны магниттік таспалар мен дискілерде сақтайды және шағын түрлендірулер арқылы жаңартылған жаңа деректерді құрады. Іскерлік бағдарламалау тілдері күрделі есептерді шығаруға, ондық сандар мен таңба деректерін сипаттаудың және сақтаудың нақты тәсілдеріне, ондық сандармен арифметикалық амалдарға бағытталған. Бұл тапсырмалар үшін Кобол тілі әзірленді, ол әлі де кеңінен қолданылады. Бұл тілді әзірлеушілер деректерді дұрыс өңдеуді жүзеге асыру үшін көп күш жұмсады. Бүгінгі таңда Cobol әлі де іскерлік бағдарламалаудың негізгі тілі болып саналады, дегенмен кейде басқа да тілдер қолданылады (мысалы, C, C ++) [3].

Жасанды интеллект (ЖИ) - негізгі мақсаты адамның психикалық әрекетін имитациялау болатын пәндік сала. Мұнда туындайтын мәселелердің ерекшелігі сандық есептеулерден гөрі символдық болды. Символдық есептеу деп біз сандарды емес, символдарды өңдеуді айтамыз. Символдық есептеулерді массивтер арқылы емес, деректердің байланыстырылған тізімдерін пайдалана отырып орындау ыңғайлырақ болып шықты. Көбінесе символдық есептеу басқа домендерге қарағанда көбірек икемділікті талап етеді. Мысалы, кейбір тапсырмаларда оны орындау кезінде бағдарламаның тұтас фрагменттерін жасаған жөн. Қазіргі уақытта Python тілі ЖИ саласында кеңінен қолданылып келуде. Python тілі өзінің жеңілдігі және көп кітапханаларымен ерекшеленеді [4].

Жүйелік аймақтың барлық міндеттері компьютерлердің операциялық жүйелерін – жүйелік бағдарламалық қамтамасыз етуді (бағдарламалық қамтамасыз етуді) құрумен және дамытумен байланысты. Жүйелік бағдарламалық қамтамасыз ету кеңінен қолданылатыны, аппараттық құралдың барлық функционалдығы мен ресурстарына қол жетімділігі және тиімді жұмыс істеуі керек екені анық. Нәтижесінде қолданылатын бағдарламалау тілдері бағдарламаның жылдам орындалуын және аппараттық құралдармен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етуі керек. Бастапқыда максималды тиімділікке жету үшін жүйелік бағдарламалау ассемблер тілінде жүргізілді. Қазіргі уақытта C және оның C++ тілдері кеңінен қолданылады. Мысалы, UNIX операциялық жүйесі толығымен C тілінде жазылған. C тілі бағдарламаның өте тиімді орындалуын қамтамасыз етеді және бағдарламашыға операциялық жүйеге де, аппараттық құралға да толық қол жеткізуге мүмкіндік береді. Ол бағдарламашыға көптеген шектеулер жүктемейді. Жүйелік бағдарламалау мамандары әдетте мұндай шектеулерді қажет етпейді деп ойлайды. Соған қарамастан, кейбір сарапшылар C тілін үлкен және маңызды жүйелерді бағдарламалау үшін тым қауіпті деп санайды [5].

Дүниежүзілік тордың (WWW) пайда болуы компьютерлік өзара әрекеттесу географиясына қатты әсер етті. Бүкіл дүние жүзінде ақпараттық мұрағаттардың серверлері құрылуда. Ақпаратты алу үшін пайдаланушылар осы серверлерге Интернет арқылы қосылады және оны өңдеу үшін жергілікті клиенттік машиналарды пайдаланады. Пайдаланушыға бағдарламаны жүктеп алу үшін және бағдарламалық қамтамасыз ету жеткізушісі оны пайдаланғаны үшін төлемді ала алуы үшін клиенттік компьютер мен сервер арасындағы диалогқа мүмкіндік беретін бағдарламалау тілі қажет болды. Электрондық коммерцияның дамуы толығымен осындай мүмкіндіктері бар тілдерге байланысты.

Бастапқыда веб-беттер статикалық құжаттар болды: тек мәтінді немесе графиканы көруге болады. Беттер бағдарламалау тілі болып табылмайтын HTML белгілеу тілі арқылы жасалды. Басқа бетке кіру үшін пайдаланушы оның URL мекенжайын (Бірыңғай ресурс локаторы) басуы мүмкін. Дегенмен, электронды коммерцияны дамыту үшін ақпарат клиенттік машина мен сервер арасында екі бағытта да берілуі керек, сондықтан веб-беттер белсенді, динамикалық болуы керек. Мұндай мүмкіндіктер Perl, PHP, Python, C# және Java сияқты бағдарламалау тілдерімен қамтамасыз етілген [6].

Мобильді қосымшаларды әзірлеу - бұл мобильді құрылғыда жұмыс істейтін бағдарламалық жасақтаманы (бағдарламалық қамтамасыз етуді) жасау. Соңғы 10 жылда

пайдаланылған смартфондар саны 2,5 миллиардтан асты. Тұтынушылар жыл сайын жаңа құрылғыларға 380 миллиард доллар жұмсайды. Олардың әрқайсысында санауға, сөйлесуге, таксиге тапсырыс беруге немесе тағамға тапсырыс беруге көмектесетін өмірді жеңілдететін қосымшалар бар.

Мобильді қосымшаның өзі әртүрлі операциялық жүйелері бар смартфондар мен планшеттерге арналған қолданбалы бағдарламалық құрал: iOS, Android, KaiOS, Harmony OS, Tizen және т.б. Көптеген жағдайларда, егер ол қашықтағы ресурстармен байланысса, жұмыс істеуі үшін Интернетке кіру қажет. Мобильді қосышаларды жасау үшін Java, Kotlin, Swift, Rust, HTML5 тілдері кеңінен қолданылады.

Компьютерлік технологиялардың дамуына байланысты, бүгінде сұранысқа ие мамандықтардың бірі – бағдарламашы мамандығы. Әдетте, белгілі бір мамандық тапшылыққа айналса, адамдар оған бірден кірісе бастайды. Курстар ашылады және сұраныс өте тез жабылады. Бірақ бұл бағдарламашылармен олай болмайды. Яғни, IT мамандарының тапшылығы сонша, тәжірибесіз бағдарламашы да өзіне оңай жұмыс таба алады. Дағдарыстың болуына қарамастан, бағдарламашылардың жалақысы мүлдем төмендемейді. Kolesa Group компаниясының зерттеуіне сүйене отырып, жас мамандар орта есеппен 146 мың теңге, ал техникалық менеджерлер 1,3 миллион теңге жалақы алады [7].

Ал егер сіз шетелге шыққыңыз келсе, бағдарламашы мамандығы – бұл басқа елде ерекше бағдарланбай-ақ өз мамандығыңыз бойынша жұмысқа орналасуға болатын сирек жағдай, өйткені сізге басқа мамандықтар бойынша қайта даярлау қажет. Бағдарламалауда бұлай болмайды. Бағдарламалау – бұл көптеген адамдар үшін мағынасы жоқ ұғым. Әрине, бұл сөзді барлығы дерлік естіген, бірақ көбісі оның не екенін елестете де бермейді. Айта кету керек, бағдарламалау іс жүзінде көпшілікке бір қарағанда оңай болып көрінетіндей қарапайым пән емес, бірақ кейбіреулер оны хобби ретінде қабылдайды. Оның күрделілігі ойлауды жаттықтыратын, сонымен қатар логиканың дамуына ықпал ететін байыпты ақыл-ой өнімділігін қамтамасыз ету қажет екендігінде көрінеді.

Бағдарламалаудың өзі біздің өміріміздің барлық дерлік салаларында сұранысқа ие, нәтижесінде оның практикалық артықшылықтарына күмәндануға негіз жоқ. Он адам оқуға кірісіп, тек біреуінің жолы болды деген болмайды. Бағдарламашы боламын деген адамға қойылатын бірінші талап – алгоритмдік деп аталатын ойлауды дамытқан болуы керек. Алгоритмдік ойлау – әрекеттердің дәл алгоритмі арқылы есептерді шығара алу қабілеті. Біз кез келген тағамның рецептін көргенде алгоритмдік ойлауға тап боламыз: басында сәбізді пиязды қуырамыз, ет тураймыз, дәмдеуішті қосамыз, тағы да басқаны саламыз, соңында дайын тағам болады. Рецепт дегеніміз – алгоритм.

Бағдарламалау тілдерін үйренудің екінші негізгі талабы – процесті ретке келтіру. Яғни, бағдарламалау тілдерін тиімді меңгеру үшін оны күнделікті қайталау керек. Жарты сағат, тіпті 10 минут болсын, бірақ күн сайын. Кейбір басқа нәрселерден айырмашылығы, мысалы, домбырада ойнауды үйреніп жатсаңыз, сіз домбырада аздап ойнай аласыз, содан кейін ұзақ үзіліс жасап, қайтадан ойнай бастайсыз. Егер домбырада сіз дағдыңызды жоғалтпасаңыз, бағдарламалауда керісінше болады. Алгоритмдік ойлауды сақтау үшін оны үнемі жаттықтырып отыру қажет. Үзілістен кейін алгоритмдік ойлау дағдыларын қайтадан қалпына келтіру керек. Үзіліс болмаса, күн сайын аз болса да бағдарламалаумен айналыссаңыз, онда сіз тез әрі тиімді алға жылжи бастайсыз.

Ақпараттық технологиялар үнемі және қарқынды дамып келеді. Сондықтан, бағдарламашы мамандығын меңгеру керек пе деген сұраққа өзіңізге бірнеше сұрақтарға жауап беруіңіз керек. Біріншіден, сіз белгілі бір бағдарламалау тілдерін үйренуге және қажетті дағдыларды меңгеруге ғана емес, сонымен қатар толқынның шыңында болу және әрқашан сұранысқа ие болу үшін өз біліктілігіңізді үнемі арттыруға, барлық жаңа технологияларды игеруге дайын болатын маман бола аласыз ба?

Екіншіден, сіз бағдарламалау саласында өте маңызды болып табылатын өздігінен білім алуға қабілеттісіз бе? Үшіншіден, сізде бағдарламашы ретінде жұмыс істеу үшін қажетті

дағдылар – аналитикалық ойлау, топтық жұмыс, ұйымдастырушылық қабілеттер, егжей-тегжейге назар аудару, педантизм, табандылық, үлкен шыдамдылық бар ма?

Осы сұрақтардың жауаптары сізді мазаламаса, бағдарламашы болу сізге қиындық тудырмайды. Әрине, қабілеттеріңізді бағалап, бәрін таразылап болғаннан кейін сіз өзіңізге сұрақ қоясыз – сізге қандай бағдарламалау тілдері қажет және қайсысынан үйренуді бастау керек? Бұл сұраққа біржақты жауап беру қиын, сіз өзіңізге қолайлы бағытқа назар аударуыңыз керек. Мысалы, қолданбаларды әзірлеуші жоғары деңгейлі тілдерді (яғни, C ++, Python, Java және т.б.) білуі керек, ал жүйелік бағдарламашы төменгі (Assembler) және аралық (C) және жоғары (C++, Python) деңгейлері болу қажет. Ең бастысы – бір уақытта бірнеше нәрсені меңгеру.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для СПО / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 130 с.

2. Брукс Ф. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы. — СПб.: Символ-Плюс, 1999. — 304 с.

3. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 501 с.

4. Жмудь, В. А. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 128 с.

5. Орлов С. А. О-66 Теория и практика языков программирования: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. — СПб.: Питер, 2013. — 688 с.: ил.

6. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учеб. пособие для СПО / В. М. Иванов ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 93 с.

7. Средний и медианный уровни зарплат по специализациям. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zerttey.kolesa.group/razrabotchiki#zarplata

Исследование и рассмотрение области применения языков программирования в изучении методов обучения

Е. К. Есенгазыев, У. Н. Иманбекова

Аннотация. Разные языки программирования поддерживают разные стили программирования. Выбор необходимого языка программирования для некоторых частей алгоритма сокращает время написания программы и решает задачу описания алгоритма наиболее эффективным способом. Различные языки требуют от программиста внимания к деталям при выполнении алгоритма, что часто приводит к компромиссу между простотой и производительностью. Эта статья дает краткое представление о языке программирования. Кроме того, здесь определяется область применения языков программирования. Также, изучен спрос на специальность программиста. Рассмотрены эффективные методы изучения языков программирования и показана важность необходимости соблюдения алгоритмического мышления и последовательности процессов для будущего программиста.

Ключевые слова: Программирование, язык программирования, программист, эффективность, компьютер.

Research and consideration of the field of application of programming languages in the study of teaching methods

Y. K. Yessengazyyev, U. N. Imanbekova

Abstract. Different programming languages support different programming styles. Choosing the necessary programming language for some parts of the algorithm reduces the time of writing the program and solves the problem of describing the algorithm in the most efficient way. Different languages require the programmer to pay attention to details when executing an algorithm, which often leads to a compromise between simplicity and performance. This article gives a brief overview of the programming language. In addition, the scope of programming languages is defined here. Also, the demand for a programmer's specialty has been studied. Effective methods of learning programming languages are considered and the importance of the need to comply with algorithmic thinking and the sequence of processes for a future programmer is shown.

Keywords: Programming, programming language, programmer, efficiency, computer.

CUSTOMER SEGMENTATION IN DEMOGRAPHIC AND BEHAVIOR BANK DATA

I.R. Daniyarova
Kazakh-British Technical University, Kazakhstan, Almaty
i_daniyarova@kbtu.kz

Abstract. The banking industry is the most advanced and rapidly growing industry that needs to know its customers. In this paper, we will employ customer segmentation for demographic and behavioral datasets of local banks comparatively. By customer segmentation we mean the process of dividing customers into categories based on their demographic (age, gender) and behavioral (numbers of transactions) or geographic characteristics. Customer segmentation is usually performed by various clustering methods. To compare these datasets have been implemented the following clustering methods: K-means, Agglomerative clustering, Gaussian Mixture Models, K-Means MiniBatch, MeanShift clustering. We have also made Recency Frequency Monetary (RFM) analysis on the behavior dataset. Finally, clustering algorithms results were evaluated with Silhouette, and David-Bouldin scores. After applying clustering, we constructed a table that showed the best clustering methods, their scores, and the numbers of clusters. According to the results, we can conclude that the proposed algorithms work differently for both types of datasets.

Keywords: K-means, Recency Frequency Monetary (RFM), Gaussian Mixture Models (GMM), Silhouette Score, Davies-Bouldin Score (DBS), Kernel Density Estimation (KDE).

Introduction

In our time, the time of technology development and technological breakthroughs - customer research will help to adapt to modern realities and identify trends that are now changing at a high speed. Also today, the use of data analytics, machine learning in the banking sector is rapidly developing, especially in the field of customer service and marketing. In this regard, such a type of data analysis as customer segmentation has appeared. The process of dividing customers into categories based on their demographic, behavioral, or geographic characteristics is called customer segmentation. Customer segmentation stands out because with proper segmentation, we can highlight most important customers or those who are less significant in order to target advertising and develop a marketing plan for the appropriate segments. This can help to conduct business processes efficiently, as a company, an enterprise that knows its client, can present all the benefits of purchasing a product, make an offer that is “hard to refuse” and successfully close a deal, which increases income in general.

The main purpose of this research is testing that proposed algorithms of customer segmentation, i.e. clustering methods, work the same for both types (demographic and behavior) of the dataset. We will reach this purpose through following several steps as data preparation, model building, model evaluation, choosing the best model according to scores.

This research will give us unique results for these datasets with applying 5 types of clustering. Paper considered literature review, dataset description, methodology with cluster analysis, RFM analysis and metrics subsections. Also include, results and discussion and conclusion sections.

Literature Review

The process of segmenting the customers with similar behaviors into the same segment and with different patterns into different segments is called customer segmentation [1]. Customer segmentation is carried out based on these types of datasets: demographic (age, gender, marital status) and behavioral (types of products, number of transactions, annual income) aspects [2]. Thalkar et.al. are used 3 different clustering algorithms (k-Means, Agglomerative, and MeanShift) for working with behavior dataset, especially, to solve customer segmentation problems and finally compare the results of clusters obtained from the algorithms. They are evaluated obtained results by Silhouette Score and used local retail shop datasets consisting of two features, average number of visits to the shop and average amount of shopping done on yearly basis. As a result, K-means, Agglomerative algorithms did not show significant differences between each other, but they are much better than Mean shift algorithm’s results [2]. Cheng et al. [3], Aryuni et al. [4] also provided a clustering algorithm based on K-means for customer segmentation in telecom and bank areas respectively. Bank data was

investigated by researchers [4] and [6] by using different approaches. For example, [4], [6] both used K-means in comparison with other methods, [4] was compared with the K-medoids clustering approach.

In addition, this article used the RFM model to estimate behavioral parts of data. RFM analysis has also been explored in prior studies [4], [5] and [7].

If we focus on evaluating the results of clustering, i.e. segmentation, then [4] used Average Within Cluster (AWC), Davies-Bouldin Index (DBI), meanwhile, [1] applied Silhouette Score that is used to measure how well cluster data points are segmented.

Datasets

In this paper we considered 2 types of datasets: 1) a local bank organization customer demographic data, and 2) another local bank transaction dataset It was collected by sending requests in the condition of data depersonalization.

First dataset is demographic and contains 13,664 rows with 10,102 clients, and consists of the client's gender, age, marital status and monthly mean income. Here, gender, marital status is categorical column and age, mean income is numerical columns.

Second dataset is behavior and consists of 91,826 transactions by 6,000 clients. Dataset contains transaction_id, client_id, datetime, sum of each transaction column.

Data preparation and schema of segmentation lifecycle

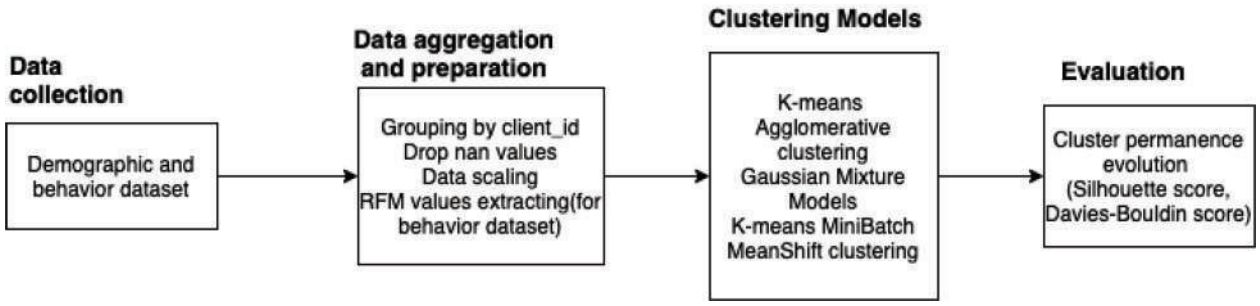


Figure 1. Schema of segmentation lifecycle

Methodology

Cluster analysis

Cluster analysis is an unsupervised learning method that explores the underlying data structure without any prior knowledge or information. For example, in supervised learning we have an output column, which is a target and model training on input-output to predict this specific column. Meanwhile, in unsupervised learning we don't have a target column, only input needs to categorize. In this section, we consider the best clustering methods for customer segmentation that are mentioned in [8] and compared on given datasets.

K-means

The K-means clustering algorithm is the most popular algorithm for customer segmentation which belongs to statistical methods. It is easiest clustering algorithm established on the partitioning principle [1].

The K-means method is a cluster analysis method, the purpose of which is to divide m observations (from space R) into k clusters, with each observation belonging to the cluster to whose center (centroid) is closest. Euclidean distance is used as a measure of proximity.

The k-means method divides m observations into k groups (or clusters)

($k \leq m$) $S= \{S_1, S_2,\ldots, S_k\}$ in order to minimize the total standard deviation of cluster points from the centroids of these clustersand formula (1) below.

$$min[\sum_{i=1}^{k} \sum_{x^{(j)} \in S_j} \|x^{(j)} - \mu_i\|^2, \text{where } x^{(j)} \in R^n, \mu_i \in R^n \quad (1)$$

K-means algorithm:

1. Define the measure of proximity to the centroid

2. So, after that, the division of objects into clusters is reduced to determining the centroids of these clusters. The number of clusters k is set in advance.

3. Cluster centroids are chosen randomly or according to a certain rule (for example, choose centroids that maximize the initial distances between clusters).

4. We attribute the observations to those clusters whose mean (centroid) is closest to them. Each observation belongs to only one cluster, even if it can be assigned to two or more clusters.

5. Then the centroid of each i-th cluster is recalculated according to the rule (2):

$$\mu_j = \frac{1}{s_j}\sum_{x^{(j)}\in S_i} x^{(j)} \tag{2}$$

6. Thus, the k-means algorithm consists in recomputing at each step the centroid for each cluster obtained at the previous step.

7. The algorithm stops when the values μ_i do not change.

It is worth noting that the quality of clustering depends on the initial partition.

Agglomerative Clustering

Agglomerative clustering is one of the clustering algorithms in which the process of grouping similar instances starts by creating multiple groups, where each group contains one object at the initial stage, then it finds the two most similar groups, merges them, repeats the process until will get a single group of most similar instances.

Agglomerative Clustering is based on forming a hierarchy represented by dendrograms. Dendrograms is a visualization that is used to represent the results of hierarchical clustering, also known as tree diagram. It shows the degree of proximity of individual objects and clusters, and graphically demonstrates the sequence of their association or separation. Example of dendrograms we can see below Figure 2.

In Agglomerative Clustering, each data point consumes as one cluster, making the total number of clusters qualitatively values the number of data points. And then we keep grouping data based on similarity metrics, attacking clusters as we move up the hierarchy. This approach is also called the upward detection approach.

Figure 2 shows an example of a dendrogram divided into 5 clusters.

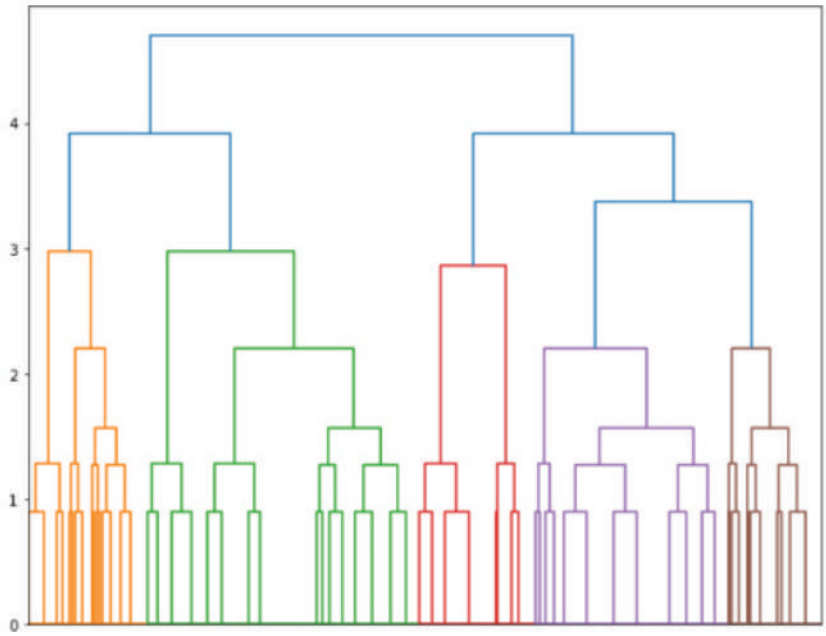


Figure 2. Dendrogram

Gaussian Mixture Models (GMM)

Gaussian Mixture Models (GMMs) employed Gaussian distribution in the way of number of these distributions represented as segments or clusters. Therefore, a GMMs categorize that data point which belongs to one matching distribution. Unlike K-means that use only means to update centroids, GMMs consider variance together with means. In this clustering method matrix of variance as well as mean vectors and to assign these values used Expectation-Maximization technique.

MiniBatch K-Means

MiniBatch K-mean is one of the versions of classical K-means, but due to using a tiny part of batches, time performance is increased, and it will be crucial for big sized dataset in order to memory effectiveness.

The basic idea of the mini-batch k-means algorithm is to use small random batches of fixed size to store data. In each iteration, new random batches are obtained from the data set and used to update the clusters. This process is repeated until convergence. Each small batch updates the clusters using a bumpy combination of sample prices.

MeanShift clustering

The MeanShift algorithm falls under unsupervised learning, which is classified as a clustering algorithm. The idea behind the MeanShift algorithm is that it iteratively assigns data points to clusters, shifting to the point that has the highest density point (mode). At the heart of the mean shift logic is a kernel density estimation concept called KDE. Fukunaga and Hosteller discovered an unsupervised learning technique for finding clusters: The mean shift is also known as the mode search algorithm, which assigns data points to clusters by shifting the data points to a high-density region. The highest density of data points is called the model in the region. The Mean Shift algorithm has applications widely used in computer vision and customer segmentation also.

KDE is a method for evaluating the distribution of data points. This works by putting a kernel at each data point. A kernel in math is a weight function that will apply weights to individual data points. Adding an entire single kernel generates a probability.

RFM analysis

RFM analysis stands for Recency, Frequency, Monetary - the most popular way of working with customer behavior data, especially, data preparation for customer segmentation. It is originally based on Pareto rule where 80% of the profit comes from only 20% of the customers. Hence, as we know, aims of customer segmentation define the most valuable one and stop spending resources on clients that are absolutely not interested. Also, it could be applied to construct churn rate or select customers that are mainly suitable for engagement campaigns.

RFM considers the following factor we need to find out from behavior data: Recency - days since last transaction, how recency it was; Frequency - number of transactions for a certain period of time; Monetary - sum of money spent for all transactions, in some cases average of spent money.

In the process of data preparation after defining these values and doing data aggregation to get corresponding columns, we obtain data frame as follow:

Table 1. RFM data frame from behavior dataset

client_id	Recency	Transaction Frequency	Transaction Amount
12	15	8	40585
13	23	10	54743
14	164	3	2642
15	27	22	42659
16	17	16	72137
17	1	12	40408

Then in order to normalize the dataset shown in the table above, we can rank it from 1 to 4 by quantile Table 2. According to Table 2 we can categorize it by rank for marketing aims, that's how it is used.

Table 2. RFM dataset after ranking

Recency score	Frequency score	Monetary score
3	2	3
1	1	1
3	3	3
3	4	4
2	4	3

Metrics

Silhouette Score is ranged between -1 to 1, where -1 shows the worst score and results assigned to other clusters (wrong), while +1 is the best results and 0 is cluster overlapping. Highest value of the Silhouette Score helps us define the best clustering methods and optimal numbers of clusters. [1] Therefore the highest value shows high density between data points and clusters. This score considers the average distance in each cluster and average distance nearest other clusters.

Silhouette Score are calculated by formula (3), (worst case Silhouette score = -1):

$$Silhouette\ score_i = \frac{b_i - a_i}{max(a_i, b_i)} \tag{3}$$

Where, a_i = average distance inside cluster

b_i = average distance nearest another cluster

Davies-Bouldin score lowest value shows best results. The criterion was introduced by David L. Davies and Donald W. Bouldin in 1979 and is calculated by (4):

$$DB = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} max_{j \neq i} \frac{d(x^i) + d(x^j)}{d(\widetilde{x_i}, \widetilde{x_j})}, \tag{4}$$

where, $d(x^i)$ - distance from patent i to central element of cluster; $d(\widetilde{x_i}, \widetilde{x_j})$ – distance between 2 centroids

Results and discussion



Figure 3. 3D visualization of Recency, Frequency, Monetary by segments

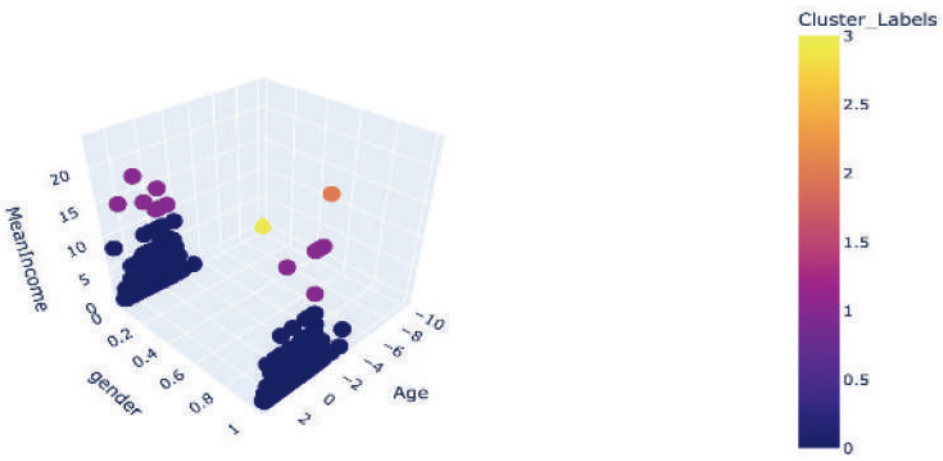


Figure 4. 3D visualization of Mean Income, Gender, Age by segments

Figure 3,4 shows 3D visualization of clustered data, there are 4 numbers of clusters performed and we can see that one segment is larger than another.

Table 3. Best scores and relevant number of clusters by clustering methods

Datasets	Demographic data				Behavior data			
Clustering methods/Score with number of clusters	Number Of clusters	Silhouette Score	Number of clusters	Davies-Bouldin score	Number of clusters	Silhouette Score	Number of clusters	Davies-Bouldin score
K-Means	4	0.397	3	0.931	6	0.383	7	0.95
Agglomerative Clustering	3	0.4	3	0.88	8	0.332	8	0.99
GMM (Gaussian Mixture Models)	3	0.33	3	1.34	4	0.325	4	1.18
MiniBatch K-Means	4	0.25	6	1	6	0.362	6	1.03
MeanShift (number of clusters not defined)	-	0.254	-	1.049	-	0.349	-	1.05

Table 3 shows demographic versus behavior dataset by Silhouette score and Davies-Bouldin score of 5 clustering methods with optimal number of clusters which is defined by score. We can see that the highest value Silhouette score of the demographic dataset is 0.4 with 3 clusters using Agglomerative clustering method and this score for the behavior dataset is 0.383 with 6 clusters using K-means. Also, the lowest Davies-Bouldin score followed the best score 0.88 with 3 clusters using Agglomerative clustering and 0.95 with 7 clusters using K-means for demographic and behavior dataset respectively.

Further, we will compare our 2 dataset results with 3 and 4 numbers of clusters.

Table 4. Results with 3 number of clusters

Datasets	Demographic data		Behavior data	
Clustering methods/Score with number of clusters	Silhouette Score	Davies-Bouldin score	Silhouette Score	Davies-Bouldin score
K-Means	0.393	0.93	**0.348**	**1.07**
Agglomerative Clustering	**0.40**	**0.88**	0.257	1.31
GMM (Gaussian Mixture Models)	0.33	1.34	0.297	1.245
MiniBatch K-Means	0.39	1.61	0.336	1.177

According to Table 4 we were comparing demographic versus behavior dataset by Silhouette score and Davies-Bouldin score of 5 clustering methods with 3 number of clusters. In Table 4 we consider the score of clustering *3 number of clusters*: the best clustering method by Silhouette score (0.40) is Agglomerative Clustering and by Davies-Bouldin score (0.88) is Agglomerative Clustering on demographic data. While on behavior dataset best clustering method by Silhouette score (0.35) is K-Means Clustering and best method of Davies-Bouldin score (1.07) were achieved by K-Means clustering.

To summarize all best results comparatively, we can structure it in the table below. Table 5 shows that for 2 types of customer dataset we need to apply different methods and select different numbers of clusters to obtain good results of segmentation.

Table 5. Best scores, optimal methods, and number of clusters

Datasets	Demographic	Behavior
Best method	Agglomerative clustering	K-means
Best Silhouette score	0.4	0.38
Best Davies-Bouldin score	0.88	0.95
Optimal number of clusters	3	6

Conclusion

In this paper, was investigated two customer segmentation datasets of local bank: demographic and behavior. These datasets were compared with the following clustering algorithms: K-means, Agglomerative clustering, Gaussian Mixture Models, K-Means MiniBatch, MeanShift clustering. During research, the hypothesis where provided clustering methods works the same with these two datasets have been tested and according to obtained results, we see that best methods and best Silhouette or David-Bouldin score are different. Best clustering methods are Agglomerative clustering, K-Means for demographic and behavior dataset respectively. To sum up everything that has been stated so far, customer segmentation is important for bank lifecycle and development. It is performed with unsupervised learning methods, then obtained different results and defined the best clustering method for each type of dataset. This proved that for different customer segmentation dataset we need to use different clustering methods, number of clusters and data preparation techniques.

REFERENCES

1. Tushar Kansal, Suraj Bahuguna, Vishal Singh and Tanupriya Choudhury Customer Segmentation using K-means Clustering // Int. Conf. on Computational Techniques, Electronics and Mechanical Systems (CTEMS) (Belgaum, India, 2018.12.21-2018.12.22) – 2018. – p.135–139.
2. Thalkar, Varad. Customer Segmentation Using Machine Learning // Int. Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology. – 2021. –p.207-211.
3. Cheng Chen, Cheng Xinzhou, Yuan Mingqiang, Song Chuntao, Xu Lexi, Ye Haina and Zhang Tao A novel cluster algorithm for telecom customer segmentation //16th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT) (Qingdao, China, 2016.09.26-2016.09.28). – 2016. – p.324–329.
4. Aryuni Mediana, Didik Madyatmadja Evaristus and Miranda Eka Customer Segmentation in XYZ Bank Using K-Means and K-Medoids Clustering // Int. Conf. on Information Management and Technology (ICIMTech), (Jakarta, Indonesia, 2018.09.03-2018.09.05). – 2016. – p.1–9.
5. Kaymak, U. et.al. Fuzzy target selection using RFM variables // Proceedings Joint 9th IFSA World Congress and 20th NAFIPS Int. Conf. (Cat. No. 01TH8569)(Vancouver, BC, Canada, 25-28 July 2001). – 2001. – p.1038–1043.
6. Zakrzewska, D.; Murlewski, J Clustering algorithms for bank customer segmentation // IEEE 5th Int. Conf. on Intelligent Systems Design and Applications (Warsaw, Poland, 2005.09.10-2005.09.10). – 2005. – p.197–202.
7. Namvar, Morteza, Gholamian, Mohammad R., KhakAbi, Sahand A Two Phase Clustering Method for Intelligent Customer Segmentation // IEEE 2010 International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation (ISMS), (Liverpool, United Kingdom, 2010.01.27-2010.01.29) . – 2005. – p.215–219.
8. Customer Segmentation with clustering algorithms in Python. (2020, may 16). Medium. https://medium.com/@mbektas/customer-segmentation-with-clustering-algorithms-in-python-be2e021035a.

Банктің демографиялық және мінез-мұнық деректері үшін клиенттерді сегменттеу

И.Р. Даниярова

Аңдатпа. Банк саласы – ең озық және ең жылдам дамып келе жатқан позиция, осыған байланысты өз клиенттеріңізді білу маңызды. Бұл мақалада біз демографиялық және мінез-құлық банктік деректер жинақтары үшін тұтынушыларды сегменттеуді қолданамыз. Тұтынушыларды сегменттеу – тұтынушыларды демографиялық (жас, жыныс), мінез-құлық (транзакциялар саны) немесе географиялық сипаттамалары негізінде санатқа таңдау процесі. Тұтынушыны сегменттеу әдетте әртүрлі кластерлеу әдістерімен байланысты, ол мақсатты айнымалысы жоқ бақылаусыз оқытуға жатады. Осы деректер жиынын салыстыру үшін ықтимал кластерлеу әдістері жүзеге асырылды: K-орталары, агломеративті кластерлеу, Гаусс аралас үлгілері, MiniBatch K-орталары, MeanShift кластерлері. Мінез-құлық деректерінің жиынтығын қолдану үшін Recency Frequency Monetary талдауы жүзеге асырылады. Кластерлеу алгоритмдерінің нәтижелері силуэт, Давид-Булдин шкаласы бойынша бағаланады. Кластерлеуді қолданғаннан кейін біз ең жақсы кластерлеу әдістерін, олардың ұпайларын және кластерлердің санын көрсететін кестені құрастырдық. Нәтижелерге сүйене отырып, ұсынылған алгоритмдер деректер жиынының әртүрлі типтері үшін әртүрлі жұмыс істейді деген қорытынды жасауға болады.

Негізгі сөздер: K-орталары, Recency Frequency Monetary (RFM), Gaussian Mixture Models (GMM), Silhouette Score, Davies-Bouldin Score (DBS), Kernel Density Estimation (KDE).

Сегментация клиентов для демографических и поведенческих данных банка

И.Р. Даниярова

Аннотация. Банковская сфера является наиболее передовой и быстрорастущей отраслью, для которой важно знать своих клиентов. В этой статье мы будем использовать сегментацию клиентов в сравнительно, для демографических и поведенческих наборов данных местных банков. Сегментация клиентов — это процесс разделения клиентов на категории на основе их демографических (возраст, пол) и поведенческих (количество транзакций) или географических характеристик. Сегментация клиентов обычно применяется с помощью различных методов кластеризации, что относится к обучению без учителя, где отсутствует целевая переменная. Для сравнения этих наборов данных были реализованы следующие методы кластеризации: K-средних, агломеративной кластеризации, гауссовских смешанных моделей, K-средних MiniBatch, кластеризации MeanShift. Наряду с набором данных о поведении использовался Recency Frequency Monetary анализ. В конце полученные результаты алгоритмов кластеризации оценивались по шкале Силуэта, Дэвида-Булдина. После применения кластеризации мы построили таблицу, в которой были показаны лучшие методы кластеризации, их оценки и количество кластеров. По результатам можно сделать вывод, что предложенные алгоритмы работают по-разному для обоих типов набора данных.

Ключевые слова: K-средних, Recency Frequency Monetary (RFM), Gaussian Mixture Models (GMM), Silhouette Score, Davies-Bouldin Score (DBS), Kernel Density Estimation (KDE).

DATA MINING IN THE BANKING SECTOR

Kakimbek D.K.
International University of Information Technologies, Almaty, Kazakhstan

Abstract. This article is devoted to the study of data mining in the banking industry. To be precise, this article explores the possibilities and prospects of using data mining.

In addition, the specific details of data mining and its methods are disclosed, as well as the types of knowledge that can be obtained through data mining are disclosed. The volume of accumulated data is increasing every year, and the volume of important and important information is decreasing, which has led to a constant search for ways to effectively extract useful information from the huge volume of data received.

The volume of accumulated data is currently so impressive that one person cannot analyze it independently, although the need for such an analysis is very obvious, since these "raw data" contain information that can be used to make decisions. Data mining is used to perform automatic data analysis.

Keywords: Data Mining, Raw Data, Data Analysis, Big Data

Introduction

Currently, under the influence of Internet technologies and social media, consumers are becoming more demanding and less loyal. In this regard, the primary task of relationship marketing in the digital economy is to improve the customer experience. The use of artificial intelligence in general and Big Data mining in particular helps to solve this problem.

Big Data analytics has attracted widespread attention from both academia and business, as there is a growing need to understand trends in massive datasets. [1, 5, 6, 19]. Marketers are increasingly using artificial intelligence and machine learning to analyze huge amounts of data and draw conclusions [11]. Using predictive analytics, it is possible to find out what customers and potential customers can do in the future, and adapt marketing campaigns as a result of this [18].

Customer analytics (48%), operational analytics (21%), fraud and compliance (12%), innovations in new products and services (10%) and optimization of the enterprise data warehouse (10%) are among the most popular options for using big data in the marketing of foreign companies [13].

Today, organizations are faced with a huge amount of data, rapidly changing customer behavior and increasing competitive pressure. New technologies, as well as rapidly spreading information channels and platforms have created an extremely complex environment [14].

Data that is used in the modern world, records in social networks, information about companies, transaction history. It can be used for marketing strategy, after processing valuable information.

Customers create new data all the time, whether it's structured data when browsing websites or unstructured data when posting comments on Facebook. Data mining techniques can be used to extract and analyze data types to make decisions based on the requirements and preferences of different customer groups.

Definition of Data Mining and its tasks

To analyze big data, one of the Big Data analysis techniques mentioned earlier is used - Data Mining. The understanding of the essence of data analysis has changed with the development of statistical methods of data processing, and now they most often talk about data mining. In other words, we can say that the DM is designed for processing and analyzing large amounts of data.

Data mining is an area that has emerged and is developing on the basis of such sciences as pattern recognition, artificial intelligence, databases and others. The process of finding hidden patterns in existing data.

The purpose of the search for patterns is to present data in a way that reflects the desired processes. As a result of detecting hidden patterns that are inaccessible to the naked human eye, Data Mining tasks are solved. Nevertheless, Data Mining technology cannot replace analytics, it provides a powerful tool for improving and facilitating its work.

There are 5 types of patterns, which are also called Data Mining tasks:

1. Association;

When searching for a solution, problems are found in patterns. The peculiarity of the association task is that the search for patterns is carried out between several events occurring simultaneously. The algorithm is a priori an algorithm for solving the problem of finding associative rules.

2. Sequence;

The association can be considered a special case of a sequence with a time lag equal to zero.

Sequence rule: After event A, event B will occur after a certain time.

3. Classification;

This task splits a group of objects into specific groups called classes, each of which is considered similar to each other, with approximately the same properties and attributes. The solution is obtained based on the analysis of attribute values(attributes).

Many different models are used for classification. Such as decision trees, coverage algorithms, neural networks, support vector machines, and others.

4. Clustering;

Clustering is a continuation of classification, but it is a more complex task. As a result of clustering, objects are divided into groups.

5. Forecasting or regression.

The forecasting method solves problems based on the features of historical data and estimates the missing or future values of numerical indicators.

Application of data mining methods

Before you start analyzing big data, you need to understand the Data Mining process, which consists of the following steps:

1. Domain analysis;
2. Problem statement;
3. Data preparation;
4. Building models;
5. Checking and evaluating models;
6. Model selection;
7. Application of the model;
8. Correction and updating of the model.

The first stage is domain analysis.

The analysis consists in observing the properties of objects in order to identify and evaluate important relationships between indicators. First, the analysis should begin with the identification of the subject area. A subject area is a part of a limited area of real reality that is subject to modeling and research. At the first stage, it is very important to model the subject area correctly, the success of solving the Data Mining problem depends on it.

The second stage is the formulation of the problem.

At this stage, the Data Mining task includes the following sub-steps:

- formulation of the problem;
- formalization of the task;

The statement of tasks also includes a description of the static and dynamic behavior of the objects under study. The task setting stage is a necessary stage of the Data Mining process, because at this stage it is determined which task needs to be solved.

The third stage is data preparation.

The purpose of the data preparation stage is to develop a Data Mining database. This stage is one of the most important stages of the Data Mining process, the quality of its execution depends on obtaining high-quality results of the entire Data Mining process.

Conclusion

Data mining is one of the most relevant and popular areas of applied mathematics. Modern business and production processes generate huge amounts of data, and it is becoming increasingly difficult for people to interpret and respond to a large amount of data that dynamically changes during execution, not to mention the prevention of critical situations. "Data mining" extract maximum useful knowledge from multidimensional, heterogeneous, incomplete, inaccurate, contradictory, indirect data. It helps to do this effectively if the amount of data is measured in gigabytes or even terabytes. Helps to build algorithms capable of learning decision-making in various professional fields.

As a result of studying and practical application of data mining methods, it can be concluded that these methods are suitable for analyzing large amounts of data.

REFERENCES:

1. Аналитический обзор рынка Big Data. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://habr.com/company/moex/blog/256747/), свободный. — Загл. с экрана.

2. Бондаренко В. А, Иванченко О. В., Сагоян А. С. Использование технологии Big Data в маркетинге отношений на рынке банковских услуг // Финансовая экономика, 2018. — № 6. — С. 1028–1031.

3. Ванин С. и др. Практика использования внешних данных для повышения эффективности работы с клиентами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docplayer.ru/44609689-Praktika-ispolzovaniya-vneshnih-dannyh-dlya-povysheniya-effektivnosti-raboty-s-klientami.html), свободный. — Загл. с экрана.

4. Иванченко О. В. Информационно-коммуникационная инфраструктура в обосновании маркетинговой стратегии компании в условиях нестабильного рынка. // Финансовые исследования. — 2017. — № 2 (55). — С. 141–146.

5. Измайлова М. Big Data: Размер не имеет значения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.sostav.ru/publication/big-data-razmer-ne-imeet-znachenie-31028.html), свободный. — Загл. с экрана.

6. Кешенкова Н. Тенденции и перспективы развития технологии BIG DATA В России // American Scientific Journal. — 2016. — № 6 (6). — С. 100–104.

7. Нестеренко С. Технологии Big Data для клиентской аналитики. Опыт компании IBS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.ibm.com/ru/events/presentations/connect2014/12_connect14.pdf), свободный. — Загл. с экрана.

8. Романенко И. Как Big Data изменят банки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.e-xecutive.ru/management/itforbusiness/1988007-kak-big-data-izmenyat-banki), свободный. — Загл. с экрана.

9. Романов К., Пятигорский А. Почему Big Data постоянно путают с маркетингом и ИТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://vc.ru/marketing/12304-big-data-cases), свободный. — Загл. с экрана.

10. Соколова А. Как устроен рынок big data в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rb.ru/howto/big-data-in-russia/, свободный. — Загл. с экрана.

11. Шиховец А. Как повысить продажи в три раза с помощью Big Data и машинного обучения? [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rb.ru/opinion/povysit-prodazhi/), свободный. — Загл. с экрана.

12. Big Data — что такое системы больших данных. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://promdevelop.ru/big-data/(дата обращения 23.11.2018), свободный. — Загл. с экрана.

13. Columbus L. Ten Ways Big Data Is Revolutionizing Marketing And Sales. [An electronic resource]. Access mode: https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/ 2016/05/09/ten-ways-big-data-is-revolutionizing-marketing-and-sales/#34bcda421cff, free. Heading from the screen.

14. Ghosh M. Big data in marketing analytics. November/December 2015. [An electronic resource]. Access mode: http://analytics-magazine.org/big-data-in-marketing-analytics/, free. Heading from the screen.

15. Iafrate F. A journey from big data to smart data. In: Digital enterprise design and management. Cham: Springer. P. 25–33. 2014.

16. IBM Think Leaders. The accuracy of the data for marketing: step by step. [An electronic resource]. Access mode: https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/ibmix/veracity-of-data-for-marketing-step-by-step/, free. Heading from the screen.

17. McAfee A., Brynjolfsson E., Davenport T. H., Patil D. J., Barton D. Big data: the management revolution. Harvard Bus Rev. 2012;90(10):60–8.

18. Paine J. Big Data in Marketing: 5 Use Cases. [An electronic resource]. Access mode: https://www.inc.com/james-paine/5-ways-big-data-is-changing-marketing.html, free. Heading from the screen.

19. Reihaneh H. Hariri, Erik M. Fredericks & Kate M. Bowers Uncertainty in big data analytics: survey, op-portunities, and challenges Journal of Big Data. Vol. 6. Article number: 44 (2019). [An electronic resource]. Access mode: https://doi.org/10.1186/s40537-019-0206-3, free. Heading from the screen.

20. Svilar M., Chakraborty A. and Kanioura A. Big data analytics in marketing. [An electronic resource]. Ac-cess mode: https://www.informs.org/ORMS-Today/Public-Articles/October-Volume-40-Number-5/Big-data-analytics-in-marketing, free. Heading from the screen.

Банк саласындағы интеллектуалды талдау

Кәкімбек Д.Қ.[1]

Аңдатпа.Бұл мақала банк саласындағы деректерді талдауды зерттеуге арналған. Атап айтар болсақ, онда бұл жұмыс үлкен көлемдегі ақпарат үшін зияткерлік талдауды қолдану мүмкіндіктері мен перспективаларын қарастырады.

Сонымен қатар, белгілі интеллектуалды талдаудың ерекшелігі ашылады, оның технологиясы белгілі интеллектуалды талдау арқылы алуға болатын білім түрлерін ашады. Жыл сайын жинақталған ақпарат көлемі артып, маңызды және маңызды ақпарат саны азаяды, бұл алынған ақпараттың үлкен көлемінен ақпаратты тиімді іздеуге мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта адамның оларды өз бетінше талдауға мүмкіндігі жоқ екенін ескеру керек, мұндай талдауды егжей-тегжейлі жүргізу керек, өйткені бұл "бастапқы материалдар" қолдануға болатын білімге толы.шешім қабылдаңыз. Сонымен қатар, бұл деректерді автоматты талдау деректерді іздеуде қолданылады.

Бұл өнімдердің үлкен көлемі адамдарға қажетті қызмет саласында қолдану үшін өңделген нақты нәтижелерге қол жеткізу үшін өңделеді.

Негізгі сөздер: Интеллектуалды талдау, Үлкен деректер, Деректерді талдау

Интеллектуальный анализ данных в банковском секторе

Какимбек Д.К.[1]

Аннотация.Данная статья посвящена изучению интеллектуального анализа данных в банковской отрасли. Если быть точным, в этой статье исследуются возможности и перспективы использования интеллектуального анализа данных.Кроме того, обсуждаются конкретные детали интеллектуального анализа данных и его методы, а также раскрываются типы знаний, которые могут быть получены с помощью интеллектуального анализа данных. Объем накопленных данных увеличивается с каждым годом, а объем важной и важной информации уменьшается, что привело к постоянному поиску способов эффективного извлечения полезной информации из огромного объема полученных данных. Объем накопленных данных в настоящее время настолько внушителен, что один человек не может проанализировать их самостоятельно, хотя необходимость такого анализа очень очевидна, поскольку эти "необработанные данные" содержат информацию, которая может быть использована для принятия решений. Интеллектуальный анализ данных используется для выполнения автоматического анализа данных.

Ключевые слова: Интеллектуальный анализ данных, Сырые данные, Анализ Данных, Большие данные

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ВАКЦИН ОТ COVID-19 В МИРЕ

А.С. Толукбаев[1], А.Н. Молдагулова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
tolukbaev.adil@gmail.com

Аннотация: Системы регистрации играют ключевую роль в продвижении кампаний вакцинации среди населения в целом. В настоящем описательном обзоре мы приводим данные из 12 стран о приемлемости вакцинации до появления вакцин против COVID-19 и об охвате вакцинацией после ее появления. Мы отобрали рандомизированную репрезентативную выборку из 12 стран из регионов ВОЗ и 194 участников в рамках Open Epi Random Program. Мы наблюдали результаты с разными уровнями приемлемости вакцины между исследованиями, проведенными до появления вакцины против COVID-19, и охватом вакцинацией после появления вакцины против COVID-19. Все системы реестров, которые были разработаны для недавней пандемии, достигли первоначальных функциональных целей. Объединенные Арабские Эмираты стали мировым лидером с наибольшим количеством прививок: 88% полностью привитых граждан, за которыми следует Канада с 80% полностью привитых граждан. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что системы регистрации вакцин могут способствовать увеличению охвата вакцинацией и борьбе с будущими вспышками.

Ключевые слова: COVID-19, информационная система, вакцина, приемлемость, реестр иммунизации, мониторинг.

Программы вакцинации представляют собой комплексные меры общественного здравоохранения, которые обеспечивают большую пользу для здоровья. Измеримость охвата вакцинацией является основным показателем здоровья [1]. Недавняя пандемия высветила различные глобальные проблемы, но также выявила значительные возможности для реорганизации структур и служб здравоохранения.

Опыт SARS-CoV-1 и быстрая расшифровка генома SARS-COV 2 помогли в ходе исследований, проводимых частными и государственными исследовательскими агентствами по созданию вакцины для борьбы с пандемией [2]. Как только генетическая информация о SARS-CoV-2 стала доступной, ученые быстро выбрали последовательность для экспрессии стабилизированного спайкового белка вируса. Через девять месяцев после начала исследования лицензирующие органы одобрили вакцину для общего применения у взрослых в качестве процедуры экстренного реагирования. Хотя технология мРНК впервые использовалась для производства вакцин для массовой вакцинации, она также дала нам значительный объем данных об иммуногенности и безопасности вакцин [3,4]. Лица, принимающие решения на всех уровнях, и особенно органы общественного здравоохранения, нуждаются в актуальной, надежной и своевременной информации для поддержки процесса принятия решений.

Информационные системы играют ключевую роль в предоставлении данных, которые определяют стратегические, управленческие и оперативные решения любой инициативы в области здравоохранения [5]. Кроме того, реестры иммунизации могут помочь должностным лицам здравоохранения в отслеживании и улучшении предоставления широкого спектра важных медицинских услуг для граждан. Некоторые реестры иммунизации представляют собой конфиденциальные компьютеризированные базы данных по населению, в которых регистрируются все дозы иммунизации, введенные добровольцами и медицинским персоналом лицам, проживающим в определенной местности [6].

Реестры иммунизации собирают информацию об иммунизации с повышенным интересом к детям дошкольного возраста или конкретным группам, таким как медицинские работники, иммигранты, путешественники или пожилые люди [7]. Разработка реестров по месту жительства впервые началась в США в начале 1970-х годов. С начала 1990-х годов были предприняты согласованные усилия по созданию реестров иммунизации на уровне общин и штатов [8,9].

Эта конфиденциальная информационная система для населения содержит данные о введенных дозах вакцин. Этот тип системы позволяет контролировать охват вакцинацией

поставщиками услуг и включает информацию о типе вакцины, дозе, возрасте, целевой группе и географическом районе. Кроме того, он дает результаты, которые облегчают индивидуальный мониторинг реципиентов иммунизации. Полностью функционирующая система регистрации иммунизации отслеживает все данные о населении, поскольку они регистрируются органами общественного здравоохранения, такими как Центры США по контролю и профилактике заболеваний (CDC). Система регистрации иммунизации может обеспечить немедленный доступ к записям об иммунизации, которые могут служить страховкой от потери важных данных в чрезвычайных ситуациях в области общественного здравоохранения [6]. По состоянию на осень 2000 г. 24 из 50 Соединенных Штатов Америки имели законы или правила, причем три из них специально разрешали ведение реестра иммунизации. Еще в девяти штатах действуют законы, специально регулирующие совместное использование информационных систем по иммунизации (IIS) [8].

Стратегия Европейского центра профилактики и контроля заболеваний (ECDC) на 2021–2027 годы определяет цели ECDC на ближайшие годы, чтобы продолжать обеспечивать, чтобы лица, принимающие решения, получали необходимые рекомендации и научные данные для поддержки изменений в политике и практике в области профилактики инфекционных заболеваний. и контроль. ECDC координировал свои действия с государствами-членами Европейского союза, учреждениями Европейского союза и несколькими международными партнерами, такими как Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Материалы и методы

Мы отобрали рандомизированную репрезентативную выборку из 12 стран из регионов ВОЗ и 194 участников в рамках Open Epi Random Program. Опубликованные статьи для настоящего описательного обзора были выбраны путем поиска на аккредитованных сайтах «PubMed, Scopus и Google Scholar», официальных государственных сайтах и базах данных организаций «таких как ВОЗ, FDA, EMA, CDC и ECDC». Ключевые слова, которые мы использовали для каждой страны, включают «системы регистрации вакцин против COVID-19, приемлемость вакцин против COVID-19». Мы также изучили исследования, в которых зафиксирована приемлемость вакцин против SARS-CoV-2 до их лицензирования. В основном мы использовали статьи на английском языке, которые были опубликованы в международной литературе или были доступны на государственных интернет-сайтах.

Мы стремились предоставить данные об информационных системах иммунизации, которые были разработаны для недавней пандемической кампании массовой иммунизации против COVID-19. Кроме того, мы изучили исследования, проведенные до начала кампании по вакцинации против COVID-19, в которых измерялся уровень приемлемости новой вакцины в этих странах.

Результаты

В настоящем описательном обзоре мы наблюдали различные проценты приемлемости вакцины между исследованиями, проведенными до появления вакцин против COVID-19, и охватом вакцинацией после появления вакцин против COVID-19. Все системы реестров, которые были разработаны для недавней пандемии, достигли своих первоначальных функциональных целей.

Для восьми стран мы нашли исследования приемлемости вакцины против COVID-19 до появления вакцины. Принятие вакцины варьируется в зависимости от страны, в которой проводилось исследование, и, как сообщается, составляет 80% среди населения Канады в целом и 75% среди австралийцев. В некоторых странах, таких как Греция, исследования проводились для специальных групп, таких как медицинские работники. Во Франции мы обнаружили исследования, оценивающие приемлемость вакцины как для населения в целом, так и для медицинских работников, при этом показатель приемлемости вакцины составил 58,9% и 62% соответственно. На рисунке 1 изображено приемлемость вакцины против COVID-19 по странам. Системы регистрации вакцин, разработанные для недавней пандемии, улучшают надзор за прививками от COVID-19. Данные передаются в режиме реального

времени между органами общественного здравоохранения и партнерами по системе здравоохранения и дополнительно анализируются национальной администрацией, чтобы более эффективно реагировать на текущий кризис. Основные функции 12 систем регистрации заключались в регистрации граждан в соответствии с их индивидуальным страховым номером и их статусом вакцинации против COVID-19. Системы регистрации обеспечивают автоматизированные протоколы вакцинации и включают напоминания о прививках посредством телефонных сообщений или электронных писем. Ежедневные или еженедельные данные о прививках в разбивке по полу, возрастной группе и региону обнародуются министерствами здравоохранения.

Страна	Принятие до вакцинации Доступность	Исследуемая популяция	Охват вакцинацией после доступности вакцины среди населения в целом
Австралия	75,8%	Основное население	73%
Канада	80%	Основное население	76%
США	69%	Основное население	59%
Италия	70,8%	Основное население	73%
Германия	70%, 68,4%	Основное население	68%
Япония	65,7%, 62,1%	Основное население	77%
Греция	43%, 78%	Медицинские работники	64%
Франция	58,9%, 62,0%	Население в целом и Медицинские работники	70%

Рисунок 1. Приемлемость вакцины против COVID-19 по странам до появления вакцины и охват вакцинацией 3 декабря 2021 года

Глобальный план действий в отношении вакцин (ГПДВ), одобренный Всемирной ассамблеей здравоохранения в мае 2012 г., подтвердил несколько целей и принципов Глобального видения и стратегии иммунизации. Кроме того, это также включало некоторые сдвиги в акцентах на разработку технологий доставки и на исследования в области социальных наук для расширения доступа к компьютеризированному мониторингу охвата вакцинацией и доставки вакцин [10].

Согласно CDC, один из способов завоевать доверие к вакцинам против COVID-19 — это прозрачно сообщать о процессе авторизации, утверждения, вынесения рекомендаций, мониторинга безопасности, распределения, введения вакцин против COVID-19 и обработки данных [11].

Во многих местах пандемия не ослабевает. В некоторых странах в настоящее время наблюдается самый высокий уровень госпитализации и смертности. Кроме того, даже в тех областях, где он снизился, конечная точка продолжает отступать в будущее. Многие страны по-прежнему имеют низкий охват вакцинацией. Совершенно понятно, что системы регистрации вакцин помогают правительствам регистрировать показатели вакцинации. Это может быть полезно международным организациям, таким как ВОЗ, для оказания давления с целью доставки большего количества доз вакцины в страны с низким охватом вакцинацией. Многие страны вводят третью дозу от COVID-19, в то время как другие не достигли первоначальных целей вакцинации. [12]. Еще больше стран рискуют не выполнить цели ВОЗ по вакцинации 40% населения каждой страны к 2021 году и 70% к середине 2022 года. [13]. Совершенно очевидно, что кризис здоровья, вызванный SARS-COV 2, является глобальной эпидемией, а не эндемическим заболеванием.

Заключение

Похоже, что в крупнейшей глобальной программе массовой иммунизации против COVID-19 компьютеризированные системы мониторинга помогают регистрировать охват вакцинацией во всем мире. Страны, которые использовали компьютеризированные базы

данных систем реестра вакцин, регистрировали в режиме реального времени охват вакцинацией против COVID-19. В настоящем описательном обзоре мы наблюдали различия в отношении приемлемости вакцины и охвата между исследованиями, особенно когда они проводились до и после появления вакцин против COVID-19. Все системы реестров, которые были разработаны для недавней пандемии, достигли первоначальных функциональных целей. Настало время установить связь между данными об охвате вакцинацией, данными о безопасности и эффективности вакцин и полными данными, которые могут предложить системы регистрации вакцин. управляться международно признанными органами здравоохранения, такими как ВОЗ, CDC, ECDC, и сотрудничать с национальными органами здравоохранения.

Таким образом, они могли бы помочь увеличить охват вакцинацией и взять под контроль вспышки. Глобальный кризис, вызванный нынешней пандемией, может стать решающей возможностью для создания систем регистрации охвата прививками от вакциноуправляемых заболеваний, законодательства о защите данных граждан.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каттс, Ф.Т.; Изуриета, HS; Рода, Д.А. Измерение охвата ЗМНД: проблемы проектирования, реализации и интерпретации, связанные с отслеживанием охвата вакцинацией с помощью обследований домохозяйств. ПЛОС Мед.2013,10, e1001404.

2. Kramme, F. Вакцины против SARS-CoV-2 в разработке. Природа2020,586, 516–527.

3. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов. Разрешение на экстренное использование вакцин для профилактики COVID-19. https://www.fda.gov/media/142749/download (по состоянию на 30 октября 2021 г.).

4. EMA. COVID-19 Vaccines Authorized. https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-healththreats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines- авторизованный # авторизованныйcovid-19-vaccines-section.

5. World Health Organization; Health Metrics Network. Framework and Standards for Country Health Information Systems, 2nd ed. WHO: Geneva, Switzerland, 2008.

6. Boom, J.; Dragsbaek, A.; Nelson, C. The Success of an Immunization Information System in the Wake of Hurricane Katrina. Pediatrics 2007, 119, 1213–1217.

7. Jacobson Vann, J.C.; Jacobson, R.M.; Coyne-Beasley, T.; Asafu-Adjei, J.K.; Szilagyi, P.G. Patient reminder and recall interventions to improve immunization rates. Cochrane Database Syst Rev. 2018.

8. Papadouka, V.; Schaeffer, P.; Metroka, A.; Borthwick, A.; Tehranifar, P.; Leighton, J. Integrating the New York Citywide Immunization Registry and the Childhood Blood Lead Registry. J. Public Health Manag. Pr. 2004, 10, S72–S80.

9. Horlick, G.A.; Beeler, S.F.; Linkins, R.W. A review of state legislation related to immunization registries. Am. J. Prev. Med. 2001, 20, 208–213

10. WHO. Global Vaccine Action Plan Publication. Available online: https://www.who.int/publications/i/item/global-vaccine-action-plan-2011-2020

11. CDC. Vaccinate with Confidence. Available online: https://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/downloads/vaccinate-with-confidence.pptx

12. CDC. Ensuring COVID-19 Vaccine Safety in the US. Available online: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety.html

13. WHO. Achieving 70% COVID-19 Immunization Coverage by Mid-2022. Available online: https://www.who.int/news/item/23-12-2021-achieving-70-covid-19-immunization-coverage-by-mid-2022

Әлемдегі COVID-19 вакцинасын тіркеу жүйесін зерттеу

А.С. Толукбаев, А.Н. Молдагулова

Аңдатпа. Тіркеу жүйесі жалпы халық арасында вакцинация науқандарын насихаттауда маңызды рөл атқарады. Бұл сипаттамалық шолуда біз 12 елдің COVID-19 вакциналары қол жетімді болғанға дейін вакцинацияның қолайлылығы және оны енгізгеннен бастап вакцинациямен қамту туралы деректерді ұсынамыз. Біз ДДҰ аймақтарынан 12 елден және Open Epi Random бағдарламасына 194 қатысушыдан рандомизацияланған репрезентативті таңдауды таңдадық. Біз COVID-19 вакцинасы қолжетімді болғанға дейін жүргізілген зерттеулер мен COVID-19 вакцинасы қол жетімді болғаннан кейін вакцинацияны қамту арасында вакцинаның қолайлылығының әртүрлі деңгейлері бар

нәтижелерді байқадық. Жақында болған пандемияға арналған барлық тіркеу жүйелері бастапқы функционалдық мақсаттарына қол жеткізді. Біріккен Араб Әмірліктері ең көп екпе алған әлем көшбасшысы болды, 88% толық вакцинацияланған азаматтармен, Канада толық егілген азаматтардың 80%. Дәлелдер вакцинаны тіркеу жүйесі вакцинациямен қамтуды арттыруға және болашақтағы індеттерді бақылауға көмектесетінін көрсетеді.

Негізгі сөздер: COVID-19, ақпараттық жүйе, вакцина, қолайлылық, иммундау тізілімі, мониторинг.

Study of the world's COVID-19 vaccine registration system

A.S. Tolukbayev, A.N. Moldagulova

Abstract. The registration system plays an important role in promoting vaccination campaigns among the general population. In this descriptive review, we provide data on the suitability of vaccination before COVID-19 vaccines became available in 12 countries and vaccination coverage from the time of its introduction. We selected a randomized representation from 12 countries in the WHO region and 194 participants in the Open Epi Random program. We observed results with varying levels of vaccine availability between studies conducted before the COVID-19 vaccine became available and vaccination coverage after the COVID-19 vaccine became available. All recent pandemic registration systems have achieved their original functional goals. The United Arab Emirates was the world leader in the highest number of vaccinated, with 88% fully vaccinated and 80% fully vaccinated in Canada. Evidence suggests that a vaccine registration system can help increase vaccination coverage and control future epidemics.

Keywords: COVID-19, information system, vaccine, convenience, immunization register, monitoring.

КӨПТІЛДІ ЖҮЙЕДЕ РЕФЕРЕНЦИЯЛЫҚ ҚАТЫНАСТАРДЫ ШЕШУ ҮШІН МОДЕЛІ ӘЗІРЛЕУ

Е.С. Жұмабай [1], Ғ.Қалман [2], М.А.Сәмбетбаева [2]
[1] Астана халықаралық университеті, Қазақстан, Нұр - Сұлтан
[2] Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан Нұр - Сұлтан
*erzhan_93kz@list.ru

Аннотация. Мәтіннен ақпаратты алу кезінде сілтемелік қатынастарды шешу тәсілі қарастырылады. Ұсынылып отырған тәсіл белсендіру коэффициентінің көп факторлы моделін онтологияны толықтыру кезінде мәтіннің сілтемелік түсініксіздігін шешу тәсілімен біріктіру әрекеті болып табылады. Табылған объектілерді салыстыру атрибуттардың жақындығы мен объектілік қатынастарды бағалау негізінде жүзеге асырылады. Көп факторлы модельге негізделген атрибуттардың ұқсастық өлшемдері мен қатынастарының онтологиялық интерпретациясы ұсынылады. Бұл модель "риторикалық қашықтық", "сызықтық қашықтық", "анимация", "абзацтар арасындағы қашықтық" және "антецеденттің синтаксистік және семантикалық рөлі"ұғымдарын енгізуге мүмкіндік беретіндігімен ерекшеленеді. Үздік өтініш берушіні таңдау үшін референттердің ұқсастық дәрежесін түсіндіру үшін қажетті және жеткілікті көп факторлы модель ұсынылады. Есептеу жүйесі және оның модификациясы сынақтар мен қателіктер арқылы анықталды, таңдалған сандық салмақтар барлық қол жетімді материалдарды түсіндіре бастағанға дейін жұмыс жүргізілді. Бұл зерттеу сонымен қатар күрделі сөйлемдер мен мәтіндермен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін анықтамалық құрылғыларды таңдау факторларын талдайды. Осы жұмыс үшін практикалық міндеттердің көзі ретінде орыс, ағылшын және қазақ тілдеріндегі мәтіндер пайдаланылды. Мәтіндерді таңдау басқа тілдерге, соның ішінде жоғарыда аталғандарға аудармалар ұсынылған сайттардағы жаңалықтар мақалалары арқылы жүзеге асырылды.

Негізгі сөздер: ақпаратты алу, жақындық өлшемі, сілтеме факторлары, мәтінді семантикалық талдау, сілтемелік қатынастарды шешу , домен онтологиясы.

Кіріспе

Шығарылатын сөздің тұтастығы мен жүйелілігі сол тұлғаларды қайталап айтумен тікелей байланысты. Ол жалқы есім, есімдік немесе баяндауыш зат есім болуы мүмкін. Егер бір сілтеу өрнек бұрын қолданылған екіншісіне қатысты болса, онда олардың арасында анафоралық қатынас (анафора) орнатылады, өрнектердің соңғысы анафора, ал оның алдындағысы - антецедент деп аталады.

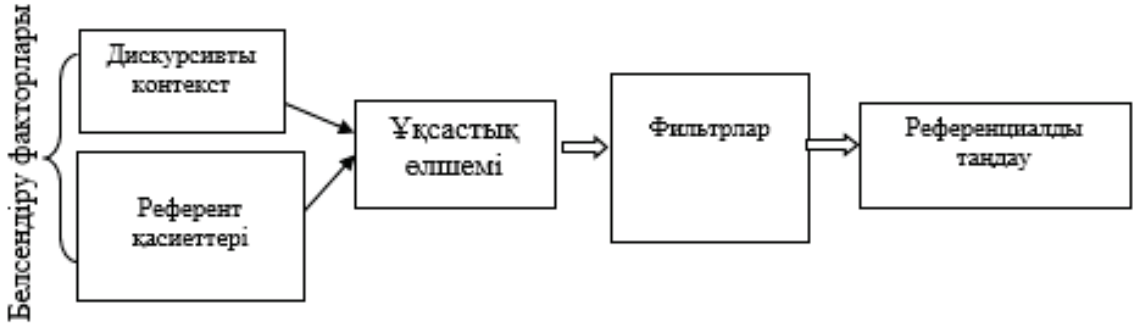
Соңғы жылдары сілтеме өте қызықты және нәтижелі зерттеулердің тақырыбы болды. Бұл зерттеулер референттік құрылғыларды таңдауға әсер ететін әртүрлі дискурсивті факторлардың көп санын есепке алатындығымен өте бай.

Ақпаратты алу міндетін берілген пәндік облыстың (ПО) объектілеріне барлық сілтемелерді анықтау міндеті ретінде қарастырамыз: субъектілер, жағдайлар, оқиғалар, объектілердің күйлері, процестер және т.б. Табылған объектілер бағдарламалық онтологияның концепциялары мен қатынастарының даналары ретінде ұсынылуы керек және мәтінді талдау процесінде табылған барлық объектілер мен онтологияның ақпараттық мазмұнының концепциялары мен қатынастарының даналары арасында сілтемелік байланыстарды орнату қажет. онтологияға жаңа инстанцияларды қосу мүмкіндігін жоққа шығармайды) [1].

Бұл жұмыста референтті таңдау референттің сөйлеушінің назарындағы белсенділік дәрежесіне байланысты деген түсінікке негізделген сілтемеге көп факторлы сандық тәсіл қолданылады. Белсендіру дәрежесі, өз кезегінде, референттің, анафораның немесе антецеденттің қасиеттерімен және мәтін құрылымымен анықталатын бірқатар факторлармен байланысты. Осы теория шеңберінде белсендіру деңгейін өлшеу үшін ұғым қолданылады – ұқсастық өлшемі. Ұқсастық өлшемі неғұрлым үлкен болса, қысқартылған сілтеме өрнекті пайдалану ықтималдығы соғұрлым жоғары болады.

Белсенділік дәрежесін өлшеу үшін осы когнитивтік көп нұсқалы тәсілде қолданылатын ұқсастық өлшемі әртүрлі факторлардың жиынтығына байланысты. Ұқсастық өлшемін алу үшін факторлардың әрқайсысының салмағы жинақталады және оның мәніне қарай

қысқартылған немесе толық анықтамалық құрал қолданылады. Референциалды таңдауға әсер ететін дискурсивті құрылымның негізгі факторлары анафорадан антецедентке дейінгі қашықтықтардың әртүрлі түрлері болып табылады.



Сурет 1. Референциалды таңдау моделі

Фильтрлар осы когнитивті модельдің келесі маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Референциялық қатынастарды шешу процесінде бір уақытта бірнеше референт үшін бірдей ұқсастық өлшемі жағдайлары орын алады, мұндай құбылыс референттік конфликттің (референциалды белгісіздік) пайда болуын болжайды. Сілтемелік қайшылық фильры егер біреуден көп референттің ұқсастық өлшемі бірдей болса, есімдіктің қолданылуына тыйым салады және осылайша нәтижесінде пайда болған түсініксіздіктерді шешеді. Бұл фильр референттің ұқсастық өлшеміне ешқандай әсер етпейді, сондықтан ол когнитивтік мультифакторлық модельдің жеке құрамдас бөлігі болып табылады.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Бұл жұмыстың мақсаты: Көптілді жүйедегі сілтемелік қатынастарды шешу моделін жасау

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- референциалды құрылғыларды таңдаудың көп факторлы моделін жасау
- көптілді жүйедегі референциалды қатынастардың шешімдері

Материалдар мен тәсілдер

Референциалды қатынастарды шешу ортасын қарастырайық.

Онтология пайдаланушы үшін маңызды және ақпаратты құрылымдауды қамтамасыз ететін пәндік аймақтың бөлігін модельдейді. О онтологиясына мыналар кіреді деп есептейміз: пәндік аймақтың концепцияларын сипаттайтын C_0 сыныптар жиыны, деректер аймақтарының жиыны D_0 (немесе деректер типтері) және атрибуттар жиыны $Atr_0 = Dat_0 \cup Rel_0$, мұндағы Dat_O қарапайым типтегі деректердің атрибуттары және Rel_0мәндері C_0кластарының даналары болып табылатын нысан атрибуттары. Әрбір $c \in C_0$класы атрибуттар жиынымен анықталады: $c = (Dat_c, Rel_c)$, мұнда қарапайым типті $\alpha \in Dat_c \subseteq Dat_0$ әр атрибут доменмен байланысты. $d_\alpha \in D_O$ $V_{d\alpha}$мүмкін мәндер жиынының мәндерімен және әрбір нысан төлсипаты $\rho \in Rel_c \subseteq Rel_O$мәндерді $C_\rho \subseteq C_O$ класс даналарының жиынынан қабылдайды. с класының барлық атрибуттарының жиыны $Atr_c = Dat_c \cup Rel_c$ретінде белгіленеді. Біз онтологияларды класстық синонимдерсіз және деректер-атрибуттарсыз қарастырамыз, яғни. $\forall\ \alpha_1, \alpha_2 \in Dat_O$: $d_{\alpha 1} \neq d_{\alpha 2}$ и $\forall\ c_1, c_2 \in C_O$: $Atrc_1 \neq Atrc_2$. Онтологияның ең маңызды қасиеті класстар бойынша мұраны анықтау мүмкіндігі болып табылады: c_2 класы $\forall\ a \in c_2$: $a \in c_1$болған жағдайда ғана c_1 ($c_1 < c_2$) класын мұрагер етеді. γ атрибуты үшін оның класын с γ және мәндер жиынын D_γ деп белгілейік. Класс атрибуттарының ішінен біз класс экземплярларының идентификациялануын (анықтаудың бірегейлігін) қамтамасыз ететін $Atr\ _c^K$негізгі атрибуттардың бос емес жиынын бөліп аламыз. Негізгі атрибуттар қарапайым типтік атрибуттар немесе объект атрибуттары болуы мүмкін.

а = (c_a, Dat_a, Rel_a) жиыны c_a = (Dat_{ca}, Rel_{ca}) (а ∈ c_a) класының данасы болып табылады, егер әрбір қарапайым тип атрибуты Деректер $V_{d\alpha a}$ ішінен Vαa мәндері бар αa ∈ Datca атауына ие және Rel_aішіндегі әрбір реляциялық атрибут С_ρ кластарының даналары ретінде $V_{\rho a}$мәндері бар $\rho_a \in Rel_{ca}$деп аталады. О онтологиясының IC_Oақпараттық мазмұны – онтология класының даналарының жиынтығы[2]. Онтологияларды толықтыру міндеті – кіріс деректерінен онтологияның ақпараттық мазмұнын есептеу.

Кіріс деректерінен алынған және онтология кластарының даналарына сәйкес келетін ақпараттық-мәтіндік объектілердің (і-объектілер) А жиынын анықтайық. Әрбір а∈А ақпараттық объектінің пішіні болады (c_a, Dat_a, Rel_a, G_a, P_a), мұндағы $c_a \in C_O$онтология класы; Деректер – α_a = (α, $V_{\alpha a}$)деректер атрибуттарының жиыны, α ∈ Dat_{ca}– атрибуттың аты, ал Vαa – v ∈ dα мәндерінің жиыны; Rela – объект атрибуттарының жиыны ρa = (ρ, $V_{\rho a}$), мұндағы ρ∈ Rel_{ca}– атрибуттың аты, ал $V_{\rho a}$– $c_{\rho a} \in C_{\rho a}$класының і-объектілерінің жиыны; G_a- лексикалық объектілердің грамматикалық сипаттамаларына сәйкес қалыптасқан грамматикалық сипаттамалар, олардың негізінде осы иобъекті алынған; P_a- құрылымдық-мәтіндік ақпарат (мәтіндегі және формальды сегменттердегі позициялар жиынтығы). і-объектісінің γ атрибуты а, $V_{\gamma a} \neq \emptyset$болса, толтырылған деп аталады. і-объектісінің барлық атрибуттарының жиынын $Atr_a = Dat_a \cup Rel_a$ деп белгілеңіз. Әрбір і-объектісі табиғи түрде кейбір онтологиялық данаға сәйкес келеді: егер а = (c_a, Dat_a, Rel_a, G_a, P_a)і-нысан болса, онда сәйкес онтологиялық данасы а′ = (c_a, $Dat_{a'}$, $Rel_{a'}$)және оның үстіне әрбір α ∈ $Dat_{a'}$ атрибутының $V_{\alpha a}$мәндері бар, ал әрбір ρ∈ $Rel_{a'}$-ның $V_{\rho a}$мәндері бар.

Референцияны шешу мәселесі берілген і-объектілердің (референттікке кандидаттар) бір онтологиялық инстанцияға сәйкестігін анықтау болып табылады.

[4] екі объектінің сілтемелік жақындығының дәрежесін немесе өлшемін бағалауға әсер ететін факторлардың үш түрі қарастырылды: дискурсивті, семантикалық, логикалық-онтологиялық.

Осы жұмыстың аясында анықтамалық таңдауға әсер ететін тағы бірнеше факторларды анықтауға болады. Факторлардың толық жиынтығы анафораның да, антецеденттің де әртүрлі сипаттамаларын, сондай-ақ референттің өзін, сондай-ақ кейбір жалпы дискурсивті сипаттарды қамтиды.

1) Референттің белгілері: анимация, протагонизм (дискурстағы референттің маңызы), жынысы мен саны;

2) Алдыңғы септіктің белгілері: тура сөздің мүшесі ме, синтаксистік топтың түрі, грамматикалық қызметі, сілтеу формасы, сөздегі көсемшенің ұзақтығы, қазіргі орнынан толық есімді сөз тіркесіне дейінгі тізбектегі көсемше саны.

3) Анафораның белгілері: дискурстағы бірінші/бірінші айтылмағаны, оның тікелей сөйлеу мүшесі бола ма, синтаксистік топтың түрі, грамматикалық рөлі, тізбектегі референтке сілтемелер саны.

4) Анафора мен антецедент арасындағы қашықтық: сөздердегі сызықтық қашықтық, сөйлемдердегі сызықтық қашықтық, сөйлемдердегі сызықтық қашықтық, маркабулалардағы қашықтық, элементар дискурсивті бірліктердің риторикалық қашықтығы, абзацтардағы қашықтық. Құрылған риторикалық желі бойымен мәтін фрагменттері арасындағы жолдың ұзындығы болып табылатын риторикалық қашықтық анықтамалық таңдаудың маңызды факторы болып саналады, өйткені ол сызықтық қашықтықта бір-бірінен алыс мәтін фрагменттері арасындағы байланысты есепке алуға мүмкіндік береді, бірақ презентация құрылымы жағынан жақын.

Нәтижелер

[5]-те ұсынылған санау жүйесі және бұл модификация таңдалған сандық салмақтар барлық қолда бар материалды түсіндіре бастағанға дейін сынақ және қателік арқылы таңдалды. Осы зерттеу үшін әзірленген белсендіру коэффициентін есептеу моделі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. Фактор мәндерінің сандық салмақтары

белгісі	**Мағынасы**	**Салмағы**
Риторикалық қашықтық (RhD)	0; 1; 1.5 2; 2.5; 3 3.5 ≥4	0.6 0,5 0.4 0
Сызықтық қашықтық (LinD)	0 1 2 3 >3	0.1 0 -0,1 -0,2 -0,3
Анимация	LinD ≤ 2	0
	LinD ≤ 3 : Animate Inanimate Collective[3]	 0.2 0.1 0
Антецеденттің синтаксистік қызметі	RhD > 3,5 _	0
	RhD ≤ 3,5 : Sudj Dir_Obj, Indir_Obj, Obl Attribute, Possessor Specification[4]	 0.3 0.2 0.1 0
Анафора және антецедент арасындағы қашықтық параграфтардағы (ParaD)	0 1 >1	0 -0,2 -0,4

Зерттеу материалына санау моделін қолдану арқылы ықтимал анықтамалық құралдар мен активтендіру коэффициенттері арасында келесі сәйкестік анықталды:

Кесте 2. Ұқсастық өлшемі мен сілтеме түрі арасындағы сәйкестік өрнектер

артықшылықты білдіру	Тек толық ЗЕ	Толық ЗЕ ? м есімдігі	Толық ЗЕ немесе есімдік	есімдік ? толық ЗЕ	Тек есімдік
Ұқсастық өлшемі	**≤0,4**	**0,5**	**0.6** **0,7**	**0,8**	**0,9** **1**

2-кестеде келтірілген деректер 0,5-тен 0,8-ге дейінгі диапазондағы ұқсастық ұпайларын аралық деп атауға болатынын көрсетеді, өйткені олар категориялық емес анықтамалық таңдау жағдайларын сипаттайды.

Ұсынылған бес фактордың жиынтығы референттердің ұқсастық өлшемін түсіндіру үшін қажетті және жеткілікті болып шықты.

Факторлар мәтінде айтылған объектілердің жақындығын немесе ұқсастығын бағалау үшін қолданылады. Әрбір фактор үшін $cs_f(a,b)$қашықтықты бағалау тұжырымдалады, ол басқа факторларды есепке алмай, f факторына байланысты a және b і-нысандары арасындағы сілтемелік қатынастың дәрежесін немесе ықтималдығын көрсетеді.

Қорытынды

Анафориялық прономинализация құбылысының негізінде жатқан түйінді концепция мәтінді автоматты өңдеу процесінде референттің ұқсастық өлшемі концепциясы болып табылады. Белгілі бір референттің ұқсастық өлшемін арттыратын немесе азайтатын факторлар жиынтығы ұсынылады. Әрбір фактордың барлық белгілерінің белгілі бір сандық мәндері бар,

сәйкесінше әрбір референт үшін когнитивтік ұқсастық өлшемі және сонымен бірге прономинализацияланудың сандық эквиваленті есептеледі.

Зерттеудің бір бөлігі ретінде корпус белгіленеді және онтологиялық ақпарат пен көп факторлы тәсілді сілтемелік қатынастарды дұрыс орнату үшін қолдануға болатын жағдайлар анықталады.

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (Грант №AP08857179)

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Гаранина Н.О., Сидорова Е.А. және Серый А.С. Онтологиялық популяциядағы көп факторлы ұқсастыққа негізделген негізгі резолюцияға мультиагенттік көзқарас // Бағдарламалау және компьютерлік бағдарламалық қамтамасыз ету. 2018 том . 44. № _ бір.

2. Е.А. Сидорова Н.О. Гаранина И.С. Кононенко Көп орындық онтологиялық қарым-қатынастар проблемасын шешудегі өзекті мәселе // KI -2018 халықаралық қатысуымен жасанды интеллект бойынша он алтыншы ұлттық конференция. 2018.

3. Е.А. Сидорова, Н.О. Гаранина, И.С. Кононенко, А.С. Серый . Онтологиялық ұқсастық өлшемдеріне негізделген негізгі резолюцияға көзқарас // Бағдарламалау . 2018. 31-45 жж.

4. А.Д. Куприянова, И.А. Шилин . Машиналық оқыту әдістерін негізгі референтті шешу мәселесіне қолдану // ITMO университетінің жас ғалымдарының ғылыми жұмыстарының альманахы. 2018. 2-том. С. 387-389.

5 . Кибрик АА Анықтамалық және жұмыс жады: дискурсты бақылаудан алынған когнитивтік қорытындылар // В: Карен ван Хоек , Андрей А. Кибрик және Лео Нордман (ред.), Когнитивтік лингвистикадағы дискурсты зерттеу. 5-ші халықаралық когнитивтік лингвистика конференциясының материалдары. Амстердам: Джон Бенджаминс . - 1999. - С.29-52

Разработка модели разрешения референциальных отношений в многоязычной системе

Ы.С.Жұмабай , Г.Калман , М.А.Сәмбетбаева

Аннотация.Рассматривается подход к разрешению референциальных отношений при извлечении информации из текста. Предлагаемый подход является попыткой интеграции многофакторной модели коэффициента активации с подходом к разрешению референциональной неоднозначности текста при пополнении онтологии. Сравнение найденных объектов проводится на основе оценки близости атрибутов и связей объектов. Предлагается онтологическая интерпретация отношений и меры сходства атрибутов, берущие за основу многофакторную модель. Предлагается многофакторная модель, которая является необходимым и достаточным для объяснения меры сходства референтов для выбора наилучшего претендента.

Ключевые слова: извлечение информации, мера близости, референциальные факторы, семантический анализ текста, разрешение референциальных отношений, онтология предметной области.

Model development for referential relations solution in a multilingual system

Y.S.Zhumabay, G.Kalman, M.A.Sambetbayeva

Abstract. An approach to resolving referential relations when extracting information from a text is considered. The proposed approach is an attempt to integrate a multifactorial model of the activation coefficient with an approach to resolving the referential ambiguity of the text when replenishing the ontology. The comparison of the found objects is based on the assessment of the proximity of attributes and relationships of objects. An ontological interpretation of relations and measures of similarity of attributes based on a multifactorial model is proposed. A multifactorial model is proposed, which is necessary and sufficient to explain the similarity measure of the referents for choosing the best applicant.

Keywords: information extraction, proximity measure, referential factors, semantic text analysis, resolution of referential relations, domain ontology.

РЕФЕРЕНЦИЯЛЫҚ ҚАТЫНАСТЫ ШЕШУ АЛГОРИТМІ

Г.Қалман [1], Е.С.Жұмабай[3], М.А.Самбетбаева[1,2]
[1]Л.Н. Гумилев атындағы Евразиялық ұлттық университеті, Нур-Султан, Казахстан;
[1,2]Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты, Алматы, Казахстан;
[3] «Астана» халықаралық университеті, Нур-Султан, Казахстан;
* erzhan_93kz@list.ru
* guljamal14@gmail.com

Аннотация. Дискурста референциялық қатынастарды орнату мәтінді автоматты талдаудың ең өзекті, бірақ модельдеуі қиын мәселелердің бірі болып табылады. Референция дегеніміз-мәтіндік бірлікті (тілдік өрнекті) тілден тыс объектіге (референтке) жатқызу. Талданған мәтіндегі тұжырымды дұрыс түсіндіру объект туралы мәтіндік референция референтін, яғни мәтіндік өрнектің референциясын шешуді талап етеді. Аталған жұмыста рефренциялық қатынасты шешудің моделі ұсынылады.

Референциялық қатынасты шешуде қолданылған әдіс эквиваленттілікті табу,яғни сөздегі ықтимал элементтердің ұқсастық дәрежесін есептеу арқылы референтік қатынастағы ұқсастығы есептеліп, соның нәтижесінде сөйлемдер тізбегіндегі референттің қатынас мәні алынады.

Бұл мүмкіндіктер қазақ тілінде референциялық қатынасты шешудің жаңа тың бастамасы болмақ. Компьютерлік технологияның мүмкіндігіне сүйене отырып дамушы тіл біліміндегі бұл бағыт халықтың рухани және материалдық мәдениетінің жарқын айнасы ретіндегі тіл қазынасын әр қырынан кең көлемде зерттеуі мен түрлі деңгейде талдануына зор мүмкіндік туғызады.

Негізгі сөздер Анафора, корефренция, дискурс, ақпараттық объект, онтология.

Кіріспе

Референциялық қатынасты шешудің негізгі элементтеріне анафоралық, катафоралық және кореференция жатады.

Анафора дегеніміз- (грек тілінде сілтеме) бір сөздің немесе сөз тіркесінің мағынасын басқа сөз немесе сөз тіркесі арқылы анықтап тұратын сөйлемдер арасындағы қатынас. Анафоралық қатынастың бірінші мүшесі антецедент, екінші мүшесі анафор немесе анафоралық деп атайды.

Катафоралық қатынас анафораға қарсы қойылады мұнда анафор бірінші сөйлемде ал антецедент екінші сөйлемде келеді. Анафорлық және катафоралық қатынас есімдік сөздерден жасалады.

Анафоралық қатынастың ең көп кездесетін түрі - есімдік анафорасы. Анафораның бұл түріне есімдіктің үшінші жақ түрі жатады, есімдіктердің ішінде ең көп анафоралық қызмет атқаратын жіктеу есімдігі мен сілтеу есімдігі болып табылады. Төмендегі мысалдардан сілтеу есімдігінің анафоралық қызметін көре аламыз.

Мысалы: Труба түбіндегі жапырық тас үй – **мехцех**. **Бұл** - әншейін келешегіне қарай қойылған ат, әйтпесе нобайы түзу бір механизм жоқ.

Бұл синтаксистік күрделі бірліктің бірінші сөйлемі мен екінші сөйлемін байланыстырып тұрған – бірінші сөйлемдегі **мехцех** сөзінің екінші сөйлемде **бұл** есімдігімен қайталанып тұруы анафоралық қатынас болады.

… Айғай-шудан ұққаным **мынау**: дүкенге ұры түсіпті

Бірінші сөйлемдегі мынау сілтеу есімдігі екінші сөйлемдегі ойды меңзеп толық мағына беру арқылы катафоралық қызмет атқарып тур.

Кореференция деп - мәтіндік өрнектер арасында референттік ұқсастықты анықтау (немесе оларды бір тілден тыс объектіге жатқызу). Мысалы: **Абай (Ибраһим) Құнанбайұлы** (10 тамыз 1845 жыл – 6 шілде 1904 жыл) —*ұстаз*, *ақын*, *ағартушы*, *жазба қазақ әдебиетінің, қазақ әдеби тілінің негізін қалаушы*, *философ*, *сазгер*, *аудармашы*, *саяси қайраткер*.

Мысалда Абай Құнанбайұлын сипаттайтын барлық референттерді беру арқылы кореференциялық қатынас берілген.

Табиғи тіл алдында тұрған осы мәселені шешуде басқа тілдер үшін де ең күрделі әлі күнге дейін толық шешімін таппаған. Мысалы, [6] - да сипатталған схема адамдар мен ұйымдардың

ескертулерін және анафораны шешу міндетін қамтиды, ал [7] және [8] - де анафораны шешу міндеті тек есімдік анафорасымен ғана шектеледі.

Анафораны шешу-бұл өте маңызды міндет, оны шешуде көптеген зерттеушілер бұл мәселеге қатысты әртүрлі көзқарастарды ұстанады және түрлі тәсілдерді қолданады: дәстүрлі (синтаксистік және семантикалық) және балама (статистикалық) әдіс, соңғы уақытта корпустық және онтологиялық әдістер де қолданылады.

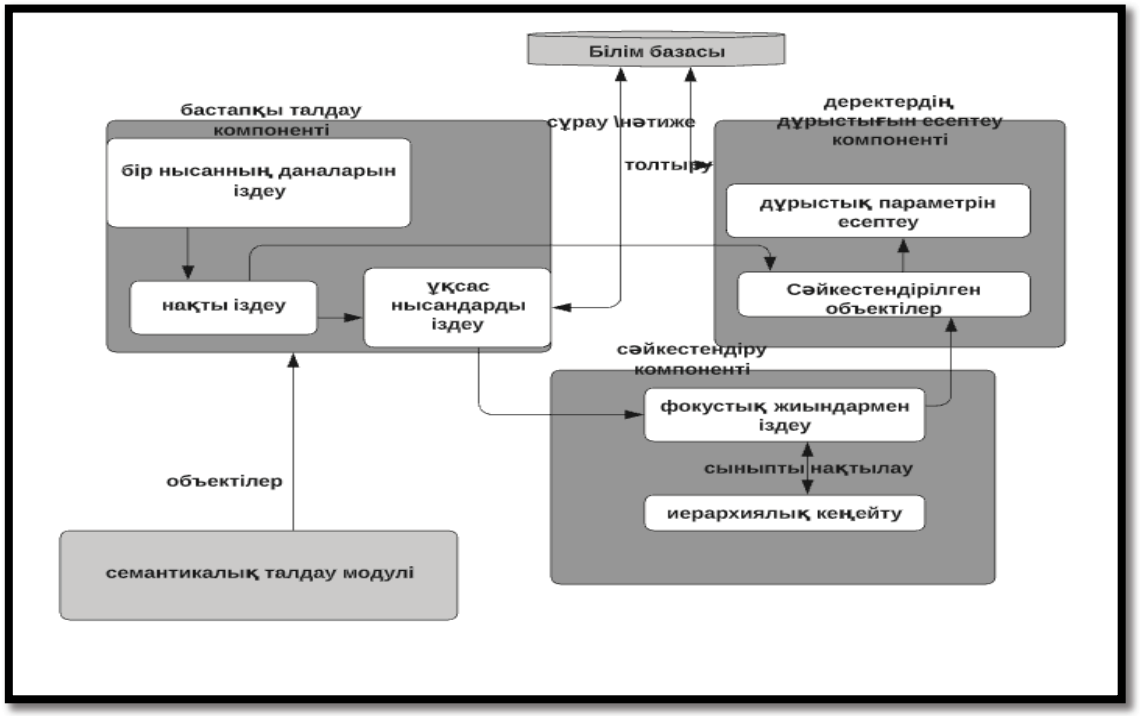
Корпустық әдіс пәннің аясында мәтіндерді жинақтап сол арқылы зерттеу болып табылады.

Бүгінгі таңдағы кездесетін көптеген ұқсас ресурстардың көпшілігі ағылшын тіліндегі ресурстар.Атап айтсақ, Стэнфорд университетінің зерттеу тобы әзірлеген кореференцияны шешу үшін википедияны қолдануды ұсынады [4]. Тәсілдің өзі бірнеше қарапайым сүзгілерді бірге қолдануға негізделген. Осы тәсіл негізінде жасалған жүйе қазіргі уақытта жаңа сүзгілермен кеңейтілді [2]. Ұсынылған бес жаңа сүзгінің екеуі WordNet [8], Wikipedia және Freebase [5] сияқты сыртқы ресурстарды пайдаланады. WordNet және Freebase сияқты жобалар ағылшын тілі үшін қолайлы, бұл ағылшын тіліндегі мәтіндерді өңдеу саласындағы зерттеулерге айтарлықтай әсер етеді.

Қазақ тілі үшін мұндай қатынастарды шешу өте күрделі болмақ, соған қарамастан қазақ тілі үшін референциялық қатынасты шешуде семантикалық талдау моделін және қазақ тілінің өзіндік ерекшеліктерін ескере отырып, сөйлемдегі ұқсас элементтерді біріктіру арқылы, сәйкес элементтерді іздеу және т.б. тәсілдерді пайдалану арқылы қазақ тіліндегі референциялық қатынасты шешудің моделі жасалады.

Референцияны шешу моделі

Бұл әдісте біз бастапқы талдау компонентін және семантикалық талдау моделі, сәйкестендіру компоненті, деректердің дұрыстығын тексеру компонентін қолдандық.



1-сурет. Референциялық қатынасты шешу моделі

Модельдің жалпы жұмыс істеу барысы төмендегідей:

Бастапқы талдау. Құжаттан алынған ақпараттық объектілер бастапқы талдау компонентіне түседі, онда кореференцияның болуына және негізгі атрибуттардың кортежі бойынша ДБ объектілерімен сәйкес келуіне тексерулер жүргізіледі. Дерекқордың жалғыз объектісімен сәйкестік орнатуға қол жеткізген немесе негізгі атрибуттар жиынтығы толық анықталған ақпараттық объектілер анықталған болып саналады.

Сәйкестендіру компоненті. Қалған ақпараттық объектілер сәйкестендіру компонентіне түседі, онда қажет болған жағдайда онтология кластарының иерархиясында немесе онтологияның басқа қатынастарында кеңейтілетін мәліметтер базасының ең жақын объектілерінің коллекциялары сүзіледі.

Семантикалық талдау моделі. Сөз құрамындағы элементтердің өзара мағыналық қарым-қатынасын, сөз мағынасы толықтай ашып беруге көмектеседі, семантикалық талдау моделі қалған компоненттердің жұмыс істеу барысын тездетуге мүмкіндік береді.

Эквиваленттікті есептеу алгоритмі

Ұқсас нысандарды іздеген кезде үміткерлердің атрибуттары олардың мәндерінің жиынын жұптық салыстыру арқылы іздейді. D-ұқсастық өлшемін есептеу үшін біз келесі мәндерді алдық.

$$a, b \in A, a \approx b, \text{және } \alpha_a \in Dat_a\ , \beta_b \in Dat_b, \rho_a \in Rel_a, \vartheta_b \in Rel_b$$

Деректер атрибуттары үшін ұқсастық өлшемі атрибуттардың тең мәндерінің санымен анықталады:

α_a деректер бойынша ұқсастық $\beta_b(\alpha_a \sim \beta_b) \Leftrightarrow (\alpha = \beta \vee \alpha \ll \beta \vee \alpha \gg \beta) \vee N^d$ және $S^d = V_{a_a} \cap V_{\beta_a} \neq \emptyset$

D деректер бойынша ұқсас:

$$D(\alpha_a, \beta_b) = \frac{|S^d|}{2}\left(\frac{1}{|V_{a_a}|} + \frac{1}{|V_{\beta_a}|}\right) \quad (1)$$

Мұндағы: Dat_a – деректер атрибуттары жинтығы, V_{a_a} – ақпарат мәндерінің жиынтығы, Rel_a – қатынас атрибуттарының жиынтығы, S^d –құрылымдық ақпарат (енгізілген деректер), α_a, β_b – кореферент-кандидат.

Корефренцияны табу алгоритмы төмендегідей:

a және b — кореферент-кандидат

$$a \approx b \Leftrightarrow c_a = c_b \vee c_a < c_b \vee c_a > c_b \text{ және } Atr_a^k \subseteq Atr_b^k \vee Atr_b^k \subseteq Atr_a^k$$

$$coR(x) = \bigcup_{x \in X} coR(x) \quad (2)$$

Жоғарыдағы келтірілген (1) формуладан ықтимал кандидаттардың ұқсастық дәрежесі есептелінеді, ал (2)формула арқылы берілген a және b — кореферент-кандидат арқылы корефренцияны есептеу алгоритмдері берілген.

Біз осы жұмыста қолданылған модель және есептеу алгоритмдері референциялық қатынастардың барлық түрлерін шешуге арналмаған, бұл есептеу алгоритмдері анафора және катафора және олардың түрлерімен сөйлемде әсер ететін факторлардың әсері болуына орай дұрыс жұмыс істемеуі мүмкін.

Қорытынды

Біз бұл мақалада референцялық қатынастардың негізгі элементтері және олардың бір-бірінен айырмашылығын мысал ретінде қарастыра келе, рефренциялық қатынастарды шешудің әдісін ұсындық, бұл әдіс атрибуттардың ұқсастық дәрежесін есептеу алгоритмі мен семантикалық талдау негізінде сөз құрамындағы элементтердің өзара мағыналық қарым-қатынасын анықтап, ықтимал кандидаттың ұқсастық дәрежесін табу негізінде референциялық қатынасты шешу алгоритмы алынды, бұл жұмыс бізге қазақ тіліндегі рефренциялық қатынасты шешу жұмыстарын дамытуда негізгі роль атқарады.

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (Грант №AP08857179).

ӘДЕБИЕТТЕР:

[1] Caroline V. Gasperin Statistical anaphora resolution in biomedical texts. Technical report, University of Cambridge Computer Laboratory. 2009. ISSN 1476–2986

[2] Heeyoung Lee, Yves Peirsman, Angel Chang, Nathanael Chambers, Mihai Surdeanu, and Dan Jurafsky. 2011. Stanford's Multi-Pass Sieve Coreference Resolution System at the CoNLL2011 Shared Task. In Proceedings of the CoNLL2011 Shared Task.

[3] Mitkov, R. Anaphora resolution: the state of the art, Working paper, (Based on the COLING'98/ACL'98 tutorial on anaphora resolution), University of Wolverhampton, Wolverhampton, 1999.

[4] Karthik Raghunathan, Heeyoung Lee, Sudarshan Rangarajan, Nathanael Chambers, Mihai Surdeanu, Dan Jurafsky, and Christopher Manning. 2010. A Multi-Pass Sieve for Coreference Resolution. In Proceedings of the 2010 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP 2010).

[5] Главная страница проекта Freebase. [Электронный ресурс] – Режим доступа http://www.freebase.com/(дата последнего обращения: 16.08.2012)

[6] Ермаков А.Е. Референция обозначений персон и организаций в русскоязычных текстах СМИ: эмпирические закономерности для компьютерного анализа. // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: Труды международной конференции «Диалог 2005». М.: Наука, 2005.

[7] Загорулько Ю.А., Боровикова О.И., Кононенко И.С., Сидорова Е.А. Подход к построению предметной онтологии для портала знаний по компьютерной лингвистике. // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии Труды международной конференции «Диалог 2006». М.: РГГУ, 2006.

[8] Официальный сайт Принстонского университета. [Электронный ресурс]. Главная страница проекта WordNet. – Режим доступа http://wordnet.princeton.edu (дата последнего обращения 16.08.2012).

[9] Поцепня В.Н. Разрешение местоименной анафоры в многоязычных информационных системах. // Искусственный интеллект-2006 №4 С.619-626.

Алгоритм решения референциальных отношения

Қалман.Г[1], Жұмабай Е.С.[3], Самбетбаева.М.А[1,2]

Аннотация. Установление референтных отношений в дискурсе — одна из самых актуальных, но трудно поддающихся моделированию задач автоматического анализа текста. Референция– это отнесение единицы текста (языкового выражения) к неязыковому объекту (референту). Для правильной интерпретации понятия в анализируемом тексте необходимо решить текстовую ссылку на объект, т.е. ссылку на текстовое выражение. В данной статье представлена модель решения эталонного отношения.

Метод используемый для решения референциальные отношения, заключается в нахождении эквивалентности, т.е. путем вычисления степени сходства возможных элементов слова вычисляется сходство эталонного отношения, в результате чего отношение референта в последовательности предложений.

Эти возможности станут новым началом в решении опорного языка в казахском языке. Это направление в развитии языкознания, основанное на возможностях компьютерных технологий, дает большие возможности для всестороннего изучения и анализа языкового наследия как яркого зеркала духовной и материальной культуры народа.

Ключевые слова: Анафора, кореференция, дискурс, информационный объект, онтология

An Algorithm for reference resolution

G.Kalman[1], Zhumabay Y.S.[3], M.A. Sambetbayeva[1,2]

Abstract. Establishing reference resolution in discourse is one of the most pressing but difficult to model automatic text analysis. Reference is the assignment of a text unit (linguistic expression) to a non-linguistic object (referent). Correct interpretation of the concept in the analyzed text requires solving the text reference referent about the object, the reference of the text expression. This paper presents a model for solving the reference resolution.

The method used to solve the reference relationship is to find the equivalence, ie by calculating the degree of similarity of the possible elements of the word, the similarity of the reference relationship is calculated, resulting in the relation of the referent in the sequence of sentences.

These opportunities will be a new beginning in the solution of the reference language in the Kazakh language. This direction in the development of linguistics, based on the capabilities of computer technology, provides a great opportunity for a comprehensive study and analysis of the linguistic heritage as a bright mirror of the spiritual and material culture of the people.

Keywords Anaphora, co-reference, discourse, information object, ontology

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ҚАРЖЫЛЫҚ ДЕРЕКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

К.С. Иманбаев, А.А. Тұрғынбаева, А. Керимакын, Е.Е. Нұрғалиев
Алматинский технологический университет, Казахстан, г. Алматы
*aliza1979@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада дүниежүзілік экономиканың жаһандануы жағдайында қаржылық жүйені дамыту жолдарына талдаулар жүргізілген. Нейрондық желілік технологиялар бүгінде кең мүмкіндіктер береді және қазіргі уақытта әртүрлі мәселелерді шешуде қолданысы ең маңызды міндеті болып табылатыны айтылған.

Мақалада жасанды интеллект мәселелеріне қатысы жоқ экономикалық жүйелерді модельдеуге арналған жұмыстардың едәуір бөлігі негізінен динамикалық басқару модельдерін, оңтайландыру мәселелерін, модельдер мен шешім қабылдау алгоритмдерін қолдануға байланысты екенін атап өтілген. Сондай-ақ әртүрлі модельдерді басқару объектісі ретінде кәсіпорынның жалпы басқару және бағдарламалық-ақпараттық ортасына енгізу және материалдық ағынның кеңістікте бөлінген көрінісіне негізделген ірі экономикалық құрылымдарды талдаудың теориялық негіздерін құру әдістемесі мен технологиясы қызығушылық тудырады. Өзара әрекеттесетін нейрондық желілер кешенін пайдалану ұсынылған және көптеген мүмкіндіктері қамтылған.

Негізгі сөздер: нейрондық желілер, нейрокомпьютер, математикалық модельдер, қаржылық компаниялар, ақпараттық технологиялар.

Дүниежүзілік экономиканың жаһандануы жағдайында қаржылық жүйені дамыту ең маңызды міндет болып табылады, оны шешу ел экономикасының тұрақты өсуін қамтамасыз ете алады. Экономиканың әртүрлі секторлары мен секторларының өсу қарқыны арасындағы алшақтық ақша қаражатын шаруашылық агенттер арасында – компаниялардан немесе бос ақша массасы бар жеке тұлғалардан қосымша қаржыландыруды қажет ететін нарық қатысушыларына дейін қайта бөлудің икемді механизмін талап етеді. Мұндай механизм жалпы қаржы жүйесі және оның жеке құралдары: қор нарығы және экономиканың банк секторы болып табылады. Бағалы қағаздар нарығын тиімді реттеу мәселесі басым бағыттардың бірі болып табылады, сондықтан оны шешу экономиканың көптеген салаларына айтарлықтай оң әсер етуі мүмкін.

Қор нарығы – бұл абсолютті «тиімді нарықты» құру әрекеті, көзқарасы бойынша барлық экономикалық агенттердің жаппай күтулері «әділ» сұранысты қалыптастыруға және соның нәтижесінде ұсыныс көлемін анықтауға қабілетті. Ал, сапалы талдау және экономикалық факторлар туралы қолда бар ақпарат негізінде нарыққа қатысушылардың күтулерін болжау әрекеттері тәжірибеде бұрыннан қолданылып келе жатқан болса, онда техникалық талдаудың формальды әдістерінің теориясы қалыптасу кезеңінде және одан әрі байыпты зерттеулерді қажет етеді.

Нейрондық желілік технологиялар бүгінде кең мүмкіндіктер береді және қазіргі уақытта әртүрлі мәселелерді шешуде кеңінен қолданылады. Олар кәдімгі алгоритмдік шешімдер тиімсіз немесе тіпті мүмкін емес жерлерде белсенді түрде қолданылады. Әлемде нейрондық желілерді пайдаланудың үлкен тәжірибесі жинақталған. Бұл бағыттағы зерттеулердің өзектілігі көптеген айырмашылықтармен расталады - нейрондық желілерді қолдану. Бұл кескінді тану процестерін автоматтандыру, адаптивті басқару, функцияларды жақындату, болжау, сараптамалық жүйелерді құру, ассоциативті жадыны ұйымдастыру және басқа да көптеген қосымшалар.

Батыста нейрондық желілерді қолдану қазірдің өзінде кеңінен таралған болса, біраз уақыт бұрын жақсы нейрондық пакетті табу өте қиын болды.

Дегенмен, бүгінгі күні шындық жағдайында нейротехнология элементтерімен әртүрлі аналитикалық мәселелерді шешуде қуантарлық нәтижелер пайда болды.

Бүгінгі таңда талдаушылар шешілетін міндеттерге сәйкес болжау жүйесін таңдай алады. Нейрондық желілермен шешілетін тапсырмалардың кең ауқымы қазіргі уақытта әртүрлі

алгоритмдер бойынша жұмыс істейтін мамандандырылған желілерді дамытуды талап ететін әмбебап, қуатты желілерді құруға мүмкіндік бермейді. [1]

Дегенмен, нейрондық желілердің даму тенденциялары жыл сайын өсіп келеді. Нейрондық желілер тәжірибеде болжау, жіктеу немесе бақылау мәселелерін шешу қажет болған жерде қолданылады. Бұл әсерлі табысқа мыналар себеп болды:

1. Бай мүмкіндіктері. Нейрондық желілер өте күрделі тәуелділіктерді жаңғыртуға мүмкіндік беретін ерекше қуатты модельдеу әдісі болып табылады. Атап айтқанда, нейрондық желілер сызықты емес сипатта болады.

Көптеген жылдар бойы сызықтық модельдеу көптеген салаларда модельдеу әдісі болды, өйткені оны оңтайландыру процедуралары жақсы бекітілген.

Сызықтық жуықтау қанағаттанарлықсыз есептерде (және олардың саны өте аз) сызықтық модельдер нашар жұмыс істейді. Сонымен қатар, нейрондық желілер «өлшемділіктің қарғысымен» күреседі, бұл айнымалылардың үлкен саны жағдайында сызықтық тәуелділіктерді модельдеуге мүмкіндік бермейді.

2. Пайдалану оңай. Нейрондық желілер мысалдардан үйренеді. Нейрондық желі пайдаланушысы өкілдік деректерді таңдайды, содан кейін деректер құрылымын автоматты түрде үйренетін оқу алгоритмін іске қосады.

Сонымен қатар, пайдаланушыға, әрине, деректерді таңдау және дайындау, дұрыс желі архитектурасын таңдау және нәтижелерді түсіндіру туралы кейбір эвристикалық білімдер жиынтығы қажет, бірақ нейрондық желілерді сәтті қолдану үшін қажетті білім деңгейі өте көп. мысалы, дәстүрлі статистикалық әдістерді қолданған кездегіге қарағанда қарапайымырақ.

Нейрондық желілер өз күшін, біріншіден, ақпаратты өңдеуді параллельдеуден, екіншіден, өздігінен білім алу мүмкіндігінен алатыны анық. жалпылау жасау.

Жалпылау термині оқу процесінде кездеспеген мәліметтер негізінде негізделген нәтиже алу мүмкіндігін білдіреді. Бұл қасиеттер нейрондық желілерге қазіргі уақытта шешілмейтін болып саналатын күрделі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Дегенмен, іс жүзінде автономды жұмыс істегенде, нейрондық желілер дайын шешімдерді қамтамасыз ете алмайды. Олар күрделі жүйелерге біріктірілуі керек. [2]

Нейрондық желілер интуитивті тартымды, өйткені олар жүйке жүйесінің қарабайыр биологиялық моделіне негізделген. Нейрондық желілер – бұл қаржы саласындағы динамикалық мәселелерді зерттеуге жаңа тәсілдерді ұсынатын жаңа және өте перспективалы есептеу технологиясы.

Бастапқыда нейрондық желілер үлгіні тану саласында жаңа мүмкіндіктер ашты, содан кейін бұған статистикалық және жасанды интеллект негізіндегі шешімдерді қолдау және қаржылық мәселелерді шешу қосылды.

Сызықты емес процестерді модельдеу, шулы деректермен жұмыс істеу және бейімделу қабілеті қаржылық мәселелердің кең ауқымын шешу үшін нейрондық желілерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Соңғы бірнеше жылда банктердің сәтсіздігін бағалау, тауар нарығындағы операциялар, несие рейтингі, инвестициялық бақылау және несиелерді орналастыру сияқты мәселелерде пайдалану үшін нейрондық желілерге негізделген көптеген бағдарламалық жүйелер әзірленді.

Нарықта техникалық талдау мәселелерін шешу үшін жиі қолданылатын әмбебап нейрондық пакеттердің үлкен саны, сондай-ақ қаржы саласындағы көптеген басқа, көбінесе күрделірек және ресімделуі қиын мәселелерді шешуге арналған мамандандырылған сараптамалық жүйелер мен нейрондық пакеттер пайда болады.

Өз мәселелерін шешу үшін нейрондық желілерді қолданатын банктер мен ірі қаржылық ұйымдар нейрондық желілер жақсы статистикалық базасы бар тапсырмалар үшін қаншалықты тиімді болатынын түсінеді, мысалы, жеткілікті ұзақ уақыттық қатарлар болған кезде, оның ішінде көп өлшемді.

Сонымен қатар, мұндай ақпаратты тұтынушылар не нейрондық желілердің әлеуетті мүмкіндіктерін жақсы білетін адамдар, не мұндай мәселелерді дәстүрлі әдістерді қолдана

отырып шешетін және мәселелерді шешудің басқа, тиімдірек әдістерін іздеуге мәжбүр адамдар. [3]

Нейрондық желілер бағаның күрт өзгеруі, шу және деректердің сәйкессіздігі жағдайында жақсы жұмыс істейді және заманауи нарықтарда жұмыс істемейтін немесе қарама-қайшы сигналдар шығаратын классикалық техникалық талдауға тамаша қосымша болып табылады.

Нейрондық желілердің дамуы көптеген ынта мен сын тудырды. Кейбір салыстырмалы зерттеулер оптимистік болды, басқалары оптимистік болды. Бүгінгі күні нейрондық желілерге үлкен үміттер аппараттық құралдарды енгізумен байланысты, бірақ олардың нарыққа жаппай шығу уақыты әлі келген жоқ.

Бірақ бұл уақыт мәселесі.[4] Нейрондық желілерді, нейрокомпьютерлерді және нейроинтеллект құрудың, оқытудың және жұмыс істеуінің теориялық аспектілерінің дамуы Р.Уильямс, П.Вербос, Р.Земель, Йохан Пао, Т.Кохоннен сияқты авторлардың іргелі еңбектерінде берілген. Э.Минаи, Ф.Розенблат, Э.Хинт. Басқаруды талдау және экономикалық құрылымдардың мінез-құлқын болжау мәселелеріне жасанды интеллект үлгілерін қолданудың әртүрлі аспектілері мыналардың еңбектерінде берілген: А.Н.Аверкина, Р.А. Алиева, А.Н. Борисова, Т.А. Гаврилова, В.И. Глушкова, В.Н. Захарова, И.В. Ежкова, В.В. Ермоленко, О.И. Ларичева, Б.Г.Литвак, К.Е. Левитин, В.А. Маковский, В.П. Мешалкин, К.Нейлор, Е.В. Пов, Д.А. Поспелова, В.Ф. Хорошевский.

Дегенмен, жасанды интеллект мәселелеріне қатысы жоқ экономикалық жүйелерді модельдеуге арналған жұмыстардың едәуір бөлігі негізінен динамикалық басқару модельдерін, оңтайландыру мәселелерін, модельдер мен шешім қабылдау алгоритмдерін қолдануға байланысты екенін атап өткен жөн. өндірістік-экономикалық жүйенің әртүрлі деңгейлерінде.

Ірі экономикалық құрылымдарды талдауға арналған жасанды интеллект саласындағы жұмыстар, әдетте, нақты басқарылатын немесе зерттелетін объектілерге білімді өңдеудің үлгілері мен әдістерін қолдануға қатысты. Сонымен қатар ірі экономикалық құрылымдарды талдау үшін модельдеудің теориялық және әдістемелік негіздеріне жеткілікті көңіл бөлінбейді.

Сондай-ақ осындай модельдерді басқару объектісі ретінде кәсіпорынның жалпы басқару және бағдарламалық-ақпараттық ортасына енгізу және материалдық ағынның кеңістікте бөлінген көрінісіне негізделген ірі экономикалық құрылымдарды талдаудың теориялық негіздерін құру әдістемесі мен технологиясы қызығушылық тудырады. Өзара әрекеттесетін нейрондық желілер кешенін пайдалану.

Бұл мақсатқа жету келесі міндеттерді шешуді талап етеді:

- төтенше және нашар қалыптасқан міндеттерді шешу үшін тәуекел факторларының әсерінен экономикалық орта факторларын модельдеу және талдау негізінде шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін нейрондық желіні талдаудың аспаптық жүйесін құру тәсілін әзірлеу;

- ауқымды мәселенің белгісіздік факторларының әсерінен қаржылық уақыттық қатарларды болжау және несиелік қабілеттілікті бағалау үшін нейрондық желілік шешім қабылдаудың интеллектуалды аспаптық жүйесін таңдау мәселесінің қойылымы;

- модельдерді таңдау құралдарын экономикалық ақпаратты өңдеудің қолданыстағы технологияларымен жұптау мәселесін шешу.

Қойылған міндеттердің теориялық маңыздылығы мынада: ұсынылған шешімдер ірі экономикалық құрылымдарды талдау және кәсіпорынның экономикалық жүйесін басқару үшін нейрондық желіні модельдеу парадигмасын одан әрі дамыту үшін ғылыми негіз болады. оны зерделеу экономикалық ортаның факторларын модельдеуді талап етеді, бұл ретте қиын формализациялау, ауызша және шектеулі жағдайларда «жұмсақ» факторларды ескереді.

Соңғы жылдардағы нейрондық желілердің ең қызықты қосымшаларының бірі дәл қаржылық қызмет міндеттері болды. Нарықта техникалық талдау мәселелерін шешу үшін жиі қолданылатын әмбебап нейрондық пакеттердің үлкен саны, сондай-ақ қаржы саласындағы

көптеген басқа, көбінесе күрделірек және ресімделуі қиын мәселелерді шешуге арналған мамандандырылған сараптамалық жүйелер мен нейрондық пакеттер пайда болады.

Қазіргі уақытта ішкі нарықта компьютерлер мен бағдарламалық қамтамасыз етудің нейропакеттері мен қаржылық мәселелерді шешуге арналған нейрокомпьютерлердің кең көрінісі бар. Өз мәселелерін шешу үшін нейрондық желілерді қолданатын банктер мен ірі қаржылық ұйымдар нейрондық желілер жақсы статистикалық базасы бар тапсырмалар үшін қаншалықты тиімді болатынын түсінеді, мысалы, жеткілікті ұзақ уақыттық қатарлар болған кезде, оның ішінде көп өлшемді. Осы уақытқа дейін жағдай қазіргі қаржы жүйесінде белгілі бір тапсырмалар түрлеріне, мысалы, фьючерстік келісім-шарттарды, нейрондық желілерді модельдер ретінде пайдалану арқылы құрылымдық макроэкономикалық талдауға жеткіліксіз көңіл бөлетіндей етіп дамыды. сызықты емес процестер.

Жақында ғана жағдайды бағалау үшін нейрондық желілерді, шешім қабылдау үшін анық емес логиканы және басқа да күрделі қолданбаларды пайдалануға қызығушылық пайда болды. Сонымен қатар, мұндай ақпаратты тұтынушы не нейрондық желілердің әлеуетті мүмкіндіктерін жақсы білетін адамдар, не мұндай мәселелерді дәстүрлі әдістерді қолдана отырып шешетін және мәселелерді шешудің басқа, тиімдірек әдістерін іздеуге мәжбүр адамдар.

Әлемдегі мәселенің жағдайы.

Шетелдік баспасөздегі қаржылық менеджмент саласындағы мәселелерді шешуге арналған жарияланымдарды ең үстірт талдаудың өзі банк секторында нейрондық желілерді пайдалануға қызығушылықтың бұрын-соңды болмаған өскенін көрсетеді. Жалпы өсу қарқынын тек 80-жылдардың аяғындағы дербес компьютерлердің таралуымен салыстыруға болады, ал нейрондық желі қосымшаларының қарқынды өсуінің бастамашылары, әдетте, ең үлкен және ең беделді қаржы институттары болып табылады, олар үшін ол тек қана емес. бедел мәселесі - ең перспективалы және жоғары технологиялық ақпараттық технологияларды пайдалану - сонымен қатар қаржылық қызметтің әртүрлі салаларында өздерінің дәстүрлі мүмкіндіктерін әртараптандыру мүмкіндігі. Әрине, барлық уақытта қаржылық оқиғаларды болжау, қолжазбаны тану, жылжымайтын мүлікті бағалау, белгілі бір жобаға салынған инвестицияның тиімділігін сарапшылық бағалау сияқты дәстүрлі эвристикалық бағыттарды автоматтандыру және тағы басқа салалар қызығушылықтың жоғарылауының объектісі болды және т.б. банктердің көптеген зерттеулерінің пәні.

Қазіргі уақытта нейрондық желілердің гибридті сараптамалық жүйелерінің таралуы соншалық, банктер жеке, ең табысты нейрондық желі сараптамалық жүйелері туралы ақпаратты жіктей бастады және одан алынған ғылыми нәтижелерді таратуға өте құлықсыз.

Нейрондық желілердің танымалдылығын олардың әрқашан банктердің қызығушылығын тудырған, бірақ сәтті шешілуіне ақпараттық және есептеу ресурстарын жеткіліксіз тиімді пайдалану кедергі болған міндеттерді тиімдірек шешуімен түсіндіруге болады. Акциялардың бағасын болжаудың дәстүрлі әдістерін әзірлеуге, статистикалық ақпаратты өңдеуге арналған банктік сараптамалық жүйелерді құруға және экономикалық уақыттық қатарларды болжауға бағытталған үлкен күш-жігерге қарамастан, операциялық факторлардың көп болуына байланысты аз ілгерілеушілікке қол жеткізілді.

Дәстүрлі қаржылық сараптамалық жүйелер, шын мәнінде, «инерциялық талдауға» негізделген, яғни олар жеткілікті қарапайым статистикалық модельдерді пайдаланады. Нейрондық желілер, керісінше, сызықты емес, кіріс деректері мен нәтижелер арасындағы байланыстарды терең түсінуді қажет етпейді және дәстүрлі әдістерге қарағанда үлкен артықшылықтар береді.

Көптеген эксперименттер адаптивті желілер стандартты сызықтық модельдерге қарағанда қысқа уақыт ішінде әрқашан жақсы болжам жасайтынын көрсетеді.

Қазіргі уақытта көптеген шетелдік ғылыми орталықтар мен қаржы институттары экономикалық болжау мәселелерін шешу үшін нейрондық желі технологиясын зерттеу және қолдану бойынша жұмыс жасауда.

Бұл салалардағы жаңалық экономикалық уақыттық қатарлардың географиялық және демографиялық статистикамен байланысын ескеретін нейрондық желі модельдеріне негізделген талдау мен болжаудағы жаңа бағыт ретінде қарастырылуы керек. Нейрондық желілер қолданылатын барлық осы салалардың ең қызықтысы нейрондық желі гибридті жүйелерінің тұтынушыларының көпшілігі үшін экономикалық уақыттық қатарларды болжау және болжау (валюта бағамдары, акциялар, сақтандыру) және қолмен жазылған құжаттарды өңдеу, сондай-ақ нейрондық желілер негізінде қолмен жазылған мәтінді өңдеуге арналған жасанды интеллект жүйелерін құру.

Қазақстандағы қаржы нарығы әлі тұрақталмағанына қарамастан дәстүрлі әдістерден басқа статистикалық әдістерді қолдануды қажет ететін фирмалардың пайда болуы, сондай-ақ бағдарламалық өнімдер мен компьютерлік технологиялар нарығында IBM сериясының компьютерлеріндегі нейрондық желілерді эмуляциялауға арналған нейрондық пакеттердің және тіпті тапсырыс негізіндегі мамандандырылған нейрондық тақталардың пайда болуы - нейрондық чиптер жасалды.

Атап айтқанда, 4 Alaptive Solutions нейробис негізіндегі CNAPS PC/128 қуатты қаржылық нейрокомпьютерлерінің бірі Қазақстанда қазірдің өзінде табысты жұмыс істейді. Tora-Center мәліметінше, өз мәселелерін шешу үшін нейрондық желілерді қолданатын ұйымдардың қатарында Орталық банк, Төтенше жағдайлар министрлігі, Салық инспекциясы, 30-дан астам банк және 60-тан астам қаржы компаниялары бар. Осы ұйымдардың кейбірі нейрокомпьютерлерді пайдалану саласындағы өз қызметінің нәтижелерін жариялап үлгерді.

Қорытындылай келе, нейрондық желілерді адам қызметінің барлық салаларында, соның ішінде қаржылық қолданбалы салаларда пайдалану бірте-бірте дамып келе жатқанын, ішінара қажеттіліктен және кейбіреулер үшін кең мүмкіндіктерге байланысты, беделінің арқасында біртіндеп дамып келе жатқанын атап өткен жөн. Мұндай қуатты және тиімді құралдардың пайда болуы қаржы нарығын төңкеріп тастайды немесе техникалық талдаудың дәстүрлі математикалық және эконометриялық әдістерін «жоқтайды» немесе жоғары білікті мамандардың жұмысын қажетсіз етеді деп қорықпау керек - жұмсақ тілмен айтқанда, мерзімінен бұрын. Нейрондық желілер әртүрлі мәселелерді шешудің жаңа тиімді құралы ретінде келеді және оларды түсінетін, оларға мұқтаж және көптеген кәсіби мәселелерді шешуге көмектесетін адамдар пайдаланады. Нейрондық желілерді «өсіру» немесе олардың тән ерекшеліктері мен кемшіліктерін көрсете отырып, олардың тиімсіздігін дәлелдеуге тырысудың қажеті жоқ - оларды есептеу математикасының, ақпараттық технологиялардың және заманауи элементтік базаның дамуының сөзсіз салдары ретінде қарастыру керек.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1 Масленникова О. Е. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова// - 2-е изд., пер. - М.: ФЛИНТ, 2013. – С.282.

2 Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим - М.: ДМК Пресс, 2011. – С.312.

3 Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект. Факультативный курс: учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – С.197.

4 Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. - М.: Финансы и статистика, 2007.

5 Кальченко Д. Нейронные сети на пороге будущего // "КомпьютерПресс". - 2005. - № 1.

Исследование финансовых данных информационной системы
с использованием нейронных сетей

К. С. Иманбаев, А. А. Тургынбаева, А. Керимакын, Е. Е. Нургалиев

Аннотация. В статье проведен анализ путей развития финансовой системы в условиях глобализации мировой экономики. Отмечается, что нейронные сетевые технологии сегодня предоставляют широкие возможности и в настоящее время являются важнейшей задачей, которую необходимо использовать при решении различных задач.

В статье отмечается, что значительная часть работ по моделированию экономических систем, не связанных с проблемами искусственного интеллекта, в основном связана с использованием

динамических моделей управления, задач оптимизации, моделей и алгоритмов принятия решений. Также представляет интерес методика и технология построения теоретических основ анализа крупных экономических структур, базирующихся на внедрении различных моделей в общую управленческую и программно-информационную среду предприятия как объекта управления и пространственно распределенном представлении материального потока. Предложено использование комплекса взаимодействующих нейронных сетей и представлено множество возможностей.

Ключевые слова: нейронные сети, нейрокомпьютер, математические модели, финансовые компании, информационные технологии.

Research of financial data of an information system using neural networks

K. S. Imanbayev, A. A. Turgynbayeva, A. Kerimakyn, E. E. Nurgaliev

Annotation. The article analyzes the ways of development of the financial system in the conditions of globalization of the world economy. It is noted that neural network technologies today provide ample opportunities and are currently the most important task that needs to be used in solving various tasks.

The article notes that a significant part of the work on modeling economic systems that are not related to artificial intelligence problems is mainly related to the use of dynamic management models, optimization problems, models and decision-making algorithms. Also of interest is the methodology and technology of constructing the theoretical foundations of the analysis of large economic structures based on the introduction of various models into the general management and software-information environment of the enterprise as an object of management and a spatially distributed representation of the material flow. The use of a complex of interacting neural networks is proposed and many possibilities are presented.

Keywords: neural networks, neurocomputer, mathematical models, financial companies, Information technologies.

КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

***А.А. Бакпокпаев, Е.Ж. Айтхожаева**
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
*azamat_magistratura@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы проведения аудита информационной безопасности в Казахстане по стандарту ISO 27006. Рассматриваются классификации аудита, использующиеся аудиторами в области информационной безопасности с использованием стандартов ISO. Особое внимание уделяется внешнему (в том числе активному) и внутреннему аудиту, указываются услуги по специализированным исследованиям. Каждый вид аудита имеет свои методики и специфику взаимодействия аудитора и аудируемой компании. Рассматриваются основные принципы работы аудитора и его методы. Представлены условия и ограничения, соблюдение которых обязательно при выполнении аудиторской деятельности в области информационной безопасности.

Ключевые слова. Информационная безопасность, классификации аудита, методы и средства.

Введение. Аудит информационной безопасности (ИБ) представляет собой независимую оценку текущего состояния системы информационной безопасности и предоставление результатов в виде рекомендаций по совершенствованию системы информационной безопасности информационно-коммуникационной инфраструктуры. Любая организация в Казахстане в процессе своей деятельности подвержена различным информационным рискам, которые влияют на специфику бизнес-процессов и могут негативно сказаться как на финансовых показателях, так и на способности организации продолжать деятельность. Аудит информационной безопасности является основой эффективной защиты информационной и телекоммуникационной инфраструктуры организации как в Казахстане, так и во всем мире.

Классификация аудита информационной безопасности. Аудит информационной безопасности различается по типам. Нужно отличать внутренний и внешний аудит.

Внешний аудит — это единичное мероприятие, проходящие по инициативе начальства акционеров или организации. Он проводится независимым аудитором, не имеющим на аудируемой организации никаких интересов (независимость эксперта-аудитора от клиентов). Внешний аудит информационной безопасности обязателен для всех государственных или негосударственных организаций, являющихся собственниками или пользователями конфиденциальной информации, требующей защиты, а также для всех организаций, использующих объекты ключевых систем информационно-телекоммуникационной инфраструктуры. Внешний аудит информационной безопасности проводится в соответствии с правилами, законами, положениями или правовыми актами для проведения аудита ИБ. Проводить его рекомендуется на регулярной основе [1].

При внешнем активном аудите специалисты имитируют действия «нарушителя извне» нарушителя. В этом случае проводятся следующие работы:

- определение клиентских IP-адресов, доступных из внешних сетей;
- сканировать адресные данные для идентификации служб и запущенных служб, а также назначать сканируемые хосты;
- определение служб сканируемых хостов и версий сервисов;
- изучение маршрутов трафика к клиентским хостам;
- сбор информации о клиентских информационных системах из открытых и доступных источников;
- анализ полученных данных для выявления уязвимостей.

Внутренний аудит – это непрерывная деятельность, которая выполняется на основании документа, как правило называемого «Анализ внутреннего аудита», и далее на основе плана мероприятий, реализованного подразделением отвечающим за внутренний аудит и подписывается руководителем. организации. Внутренний аудит информационной безопасности организуется самой организацией или от ее имени для внутренних задач и может быть причиной для принятия декларации о соответствии запросам стандартов или регламентов по защите и безопасности информации. Внутренний аудит осуществляется

специальным структурным подразделением компании или его работниками, непосредственно подчиняющимися руководству компании и работающими в ее аппарате.

Внутренний активный аудит аналогичен внешнему аудиту по объему работ, однако при его проведении с помощью специализированного программного обеспечения моделируются действия внутреннего нарушителя.

Такое разделение нашего аудита на внутриорганизационный и аудита извне подходит к клиенту в следующих случаях [2]:

- у заказчика присутствуют некоторые денежные секвестирования на приобретение товаров для защиты информации;
- тип злоумышленника, рассматриваемый клиентом, не включает «внутренних» злоумышленников;
- факт обхода и взлома системы защиты сети расследуется в компании клиента;
- предоставление сопровождения.

Периодически при полноценном аудите клиенту предлагается ряд вспомогательных мероприятий, направленных на оценку системы защиты информации в данный момент, в частности специализированные исследования. Многие организации используют специализированное программное обеспечение уникальной разработки необходимых мер направленных на решение некоторых случаев (базы документооборота, учетные системы). Стандартных инструментов или технологий, готовых проанализировать их безопасность и отказоустойчивость, не существует. В этом случае предлагаются специализированные исследования для оценки уровня безопасности того или иного программного обеспечения. Кроме того, специализированные услуги включают исследование стабильности и производительности системы — стресс-тесты. Он позволяет определить уровень стабильной работы системы при повышенной нагрузке, в том числе при атаке на отказ в обслуживании. Включает моделирование атак типа «отказ в обслуживании» по запросам пользователей к системе, а также общий анализ производительности.

Основные принципы проведения и методики аудита ИБ. Проведение аудита информационной безопасности по стандарту ISO 27006 основывается на нескольких принципах, соблюдение которых является обязательным условием для обеспечения объективных выводов по результатам аудита информационной безопасности. Принципы аудита информационной безопасности:

– полнота аудита информационной безопасности. Аудит необходим для проверки всех областей информационной безопасности и мер защиты, указанных в договоре на аудит сетевой информационной безопасности. Полнота аудита информационной безопасности определяется адекватностью предоставленных необходимых материалов и документов. Полнота аудита информационной безопасности является необходимым условием формирования объективных выводов по итогам аудита информационной безопасности сети;

– необходимость понимания аудитором деятельности проверяемой организации. При проведении аудита, аудитор должен понимать деятельность аудируемой организации в достаточной степени, чтобы правильно выявлять и оценивать события, процессы, относящиеся к сфере информационной безопасности, с учетом возможностей применения методов и способов оценки рисков, которые могут иметь существенное значение, влияние на достоверность проверяемых данных, на ход аудита или на выводы, содержащиеся в аудиторском заключении. Перед проведением аудита аудиторская организация должна получить первоначальное представление об отрасли, собственности, управлении и деятельности проверяемой организации и оценить ее достаточность для проведения аудита;

– доказательная оценка проверки состояния информационной безопасности. Результат, который расчитан на фактических данных, — единственный способ получить повторяемое заключение по результатам аудита, что увеличивает к нему доверие. Для повторного заключения доказательства аудита информационной безопасности должны быть воспроизводимыми;

– независимость аудита информационной безопасности. Аудит информационной безопасности должен делаться независимыми организациями или независимыми аудиторами.

Независимость является основанием для беспристрастности при проведении аудита информационной безопасности и объективности при формировании заключения по результатам аудита информационной безопасности;

– этичность и компетентность. Доверие к процессу аудита зависит от компетентности лиц, проводящих аудит, и этичности их поведения. Компетентность основывается на личных качествах аудитора и умении применять умения и навыки. Этическое поведение предполагает ответственность, неподкупность, умение хранить тайну, беспристрастность.

Основным и наиболее востребованным тезисом проверки есть самостоятельность. То есть она выражается в независимости лиц, которые проводят проверку и их объединений является возможность обеспечить гарантию целого потока мероприятий и лимитирование, которые востребованы если осуществляется контроль мероприятий в области обеспечения информационной безопасности. То есть во многих случаях таковыми являются:

– организации проводящии аудит обязаны создаваться в некоторых случаях хотя бы двумя попечителями (участниками), состоящих из самостоятельных физических или юридических лиц, которые приблизительно равны по имеющимся долям, что даст возможность того, что не будет осуществлено воздействие на деятельность по проверки состояния, как снаружи, так и из самой проверяющей компании;

– компания или люди, проводящие мероприятия направленные на проверку деятельности в сфере обеспечения информационной безопасности, обязательно являются независимыми физическими или иными лицами, оказывающие услуги исключительно только в этом направлении, оказание и предоставление других видов работ и мероприятий невозможно;

– аудируемая организация вправе выбрать аудитора и определить цели и объем проверки информационной безопасности, при этом объем и задачи проверки информационной безопасности должны соответствовать требованиям, установленным правовыми актами действующими регламентами аудиторской деятельности в части информационная безопасность;

– орган, который ведет работу по выпуску лицензий и сертификатов в некоторых случаях может проводить проверку работ таких компаний и давать им оценку также отдельных аудиторов на предмет выполнения обязательных действий и услуг, но не имеющего возможность на воздействие на итоги проверки контроля состояния информационной безопасности. Отзыв сертификата или права на выполнение или осуществления контрольной проверки в области обеспечения информационной безопасности могут быть осуществлены исключительно в случаях когда было постановление суда, а также доказательства уже известного ошибочного вывода по результатам проведенной проверки. , либо когда был обнаружен факт некоторых постоянных нарушений (три и больше) аудиторскими организациями или индивидуальными аудиторами требований действующих нормативных правовых актов аудиторской деятельности в области обеспечения информационной безопасности;

– проверку не могут проводить: лица, которые могут быть или есть основатели (партнеры) лиц, подлежащих проверке возможно непосредственное руководство и иные лица, несущие персональную и иную обязанность за защищенность; а также лиц, являющиеся близкими родственниками учредителей (участников) аудируемых лиц, их должностных лиц и иных лиц, ответственных за обеспечение информационной безопасности аудируемых лиц (родители, супруги, братья, сестры, дети, а также братья, сестры, родители и дети мужей); аудиторских организаций, руководителей и иных должностных лиц, являющихся учредителями (участниками) аудируемых лиц, их должностных лиц и иных лиц, ответственных за обеспечение информационной безопасности аудируемых лиц; аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами, которые в течение трех лет, непосредственно предшествующих проверке, оказывали услуги по обеспечению информационной безопасности проверяемых лиц; аудиторские организации, руководители и иные должностные лица которых состоят в близком родстве с учредителями (участниками) аудируемых лиц, их должностными лицами и иными лицами, ответственными за обеспечение информационной безопасности аудируемых лиц; аудиторских организаций в отношении аудируемых лиц,

являющихся их учредителями (участниками), в отношении аудируемых лиц, учредителями (участниками) которых являются эти аудиторские организации, в отношении проверяемых дочерних обществ, филиалов и представительств указанных лиц, а также как в отношении организаций, имеющих общих с данной аудиторской организацией учредителей (участников);

– порядок выплаты и размер вознаграждения аудиторским организациям и индивидуальным аудиторам за проведение аудита информационной безопасности и предоставление других параллельных обязательств исчисляются на основании контрактов по оказанию аудиторских услуг и не зависят от содержания выводов, которые могут быть сделаны по результатам аудита [2].

Заключение. Проведение аудита информационной безопасности требует подготовленных, имеющих теоретические и практические знания, специалистов по аудиту. Проведение аудита информационной безопасности традиционно разделяется на такие этапы, как разработка регламента проведения аудита, сбор и анализ информации, анализ полученных данных с целью оценки текущего уровня безопасности, экспертное заключение по проделанной работе и разработка рекомендаций. Для проведения этих этапов целесообразно использование международных стандартов ISO (ISO/IEC), в том числе ISO 27006. В Казахстане введен в действие Приказ Министра информации и коммуникаций Республики Казахстан от 13 июня 2018 года № 263 "Об утверждении Правил проведения аудита информационных систем".

ЛИТЕРАТУРА.

1. «О перечне стандартов и рекомендаций в области информационной безопасности, применяемых в рамках реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза.» [Электронный ресурс]: (https://adilet.zan.kz/rus/docs/H19RK000009)

2. «СТ РК ISO/IEC 27006-2017 «Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента информационной безопасности»» [Электронный ресурс]: (https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=36656877)

АҚ аудитінің әдістері мен құралдарын жіктеу және талдау

Бакпокпаев А.А., Айтхожаева Е.Ж.

Андатпа. Мақалада ISO 27006 стандарты бойынша Қазақстанда ақпараттық қауіпсіздік аудитін жүргізу мәселелері қарастырылған. ISO стандарттарын пайдалана отырып, ақпараттық қауіпсіздік саласындағы аудиторлар қолданатын аудиторлық классификациялар қарастырылған. Аудиттің міндетті және бастамалық түрлері талданады. Сондай-ақ Қазақстандағы аудитор мен тексерілетін компанияның өзара әрекеттестігіне талдау жүргізіледі. Сыртқы (соның ішінде белсенді) және ішкі аудитке ерекше көңіл бөлінеді. Аудиттің әрбір түрі аудитор мен тексерілетін компанияның инфрақұрылымының өзара әрекеттесуінің өзіндік әдістері мен ерекшеліктерін сипаттайды. Осы статья да аудитордың негізгі принциптері мен оның әдістері талқыланады. Сонымен қатар аудит жүргізілетін компанияның аудитті жүргізу үшін арнайы шарттар мен шектеулерді ұсынуы сипатталған.

Негізгі сөздер. Ақпараттық қауіпсіздік, аудит жіктемесі, әдістері мен құралдары.

Classification and analysis of methods and means of audit

Bakpokpayev A.A., Aitkhozhayeva Y.Zh.

Abstract. The article deals with the issues of conducting an information security audit in Kazakhstan according to the ISO 27006 standard. The audit classifications used by auditors in the field of information security using ISO standards are considered. Mandatory and initiative types of audit are analyzed. An analysis of the interaction between the auditor and the audited company in Kazakhstan is also carried out. Particular attention is paid to external (including active) and internal audit. Each type of audit describes its own methods and specifics of interaction between the auditor and the infrastructure of the audited company. It also discusses the basic principles of the auditor and his methods. The provision, by the audited company, of special conditions and restrictions for the audit is also described.

Keywords. Information security, audit classifications, methods and means.

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХСИСТЕМАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА R

Б.И. Жумагалиев, Ж.Н. Сулиев
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
sulievzh@gmail.com

Аннотация: В работе рассматривается подход к обработке и анализу данных в информационных системах (ИС) на основе статистических методов с применением языка R. Рассматриваются вопросы эффективности использования языка R в подсистемах информационных систем. Рассматриваются вопросы возможностей языка R: визуализация, форматы данных, поддержка внутренних скриптов, дополнительные функции. Отмечается возможность встраивания модулей на языке R в программное обеспечение подсистем информационных систем различного назначения. Рассматривается в качестве примера технология применения боксплотов для визуальной оценки основных характеристик данных для исследователя или лица, принимающего решения. Приводится интерпретация показателей выводимых по этому методу. Пример сопровождается инструкциями на языке R. Также рассмотрен пример применения программной среды R для визуализациии кривой распределения данных. Отмечается актуальность применения языка R в учебном процессе и исследовательской деятельности. Также отмечается важность проведения экспресс-анализа данных при решении задач в различных областях человеческой деятельности.

Ключевые слова: информационная система, язык R, обработка данных, методы визуализации данных.

Обработка и анализ данных в значительной степени реализуется на основе статистических методов [1-3]. В информационных системах эти методы реализуются в виде программных модулей, в отдельных случаях в виде отдельных подсистем. Отметим, наличие на сегодня значительного количества эффективных инструментов для проведения вычислений и визуализации результатов, в подавляющем большинстве случаев, обработка производится с применением статистических пакетов, применение которых в составе программного обеспечения подсистем информационных систем затруднено в связи с закрытостью исходного кода. Отметим также, что данные представлены в ограниченном наборе форматов, что также определяет определенные сложности при проектировании программного обеспечения. Положительным является возможность создания приложений на основе скриптов в среде R.

Вместе с тем, принятие решений на основе анализа данных требует определенной подготовки, связанной с необходимостью учета таких особенностей статистики, как принятие гипотез, определение уровня надежности, учет статистической значимости, мощности критериев и других характеристик. То есть, для лиц принимающих решение требуется определенная теоретическая подготовка, в тоже время, возможности языка R по визуализации результатов анализа значительно облегчает задачу оценки и выбора решения при решении задач анализа и прогнозирования. Отметим также, что R - это свободная программная среда с открытым исходным кодом[4].

Рассмотрим применение программной среды R для ***визуализации результатов обработки данных***, важность этого метода обоснована выше.

Визуализация дескриптивной (описательной) обработки данных.

Как известно, основными характеристиками выборки являются средние и показатели разброса. В качестве основных средних, чаще всего используются стандартное среднее и медиана, а в качестве разброса - дисперсия, стандартное отклонение и квартили. Применение средних или медианы зависит от характеристик вариационного ряда данных. Для простоты возьмем в качестве выборки вариационный ряд состоящий из семи элементов (см.рис.1). Отметим, что данные в R представляются как векторы (в нашем случае вариационный ряд: 12, 8, 48, 17, 200, 21, 30, 75, 91, 9). Отметим, что R обрабатывает и данные в распространенных форматах, например в очень распространенном формате *.xls.

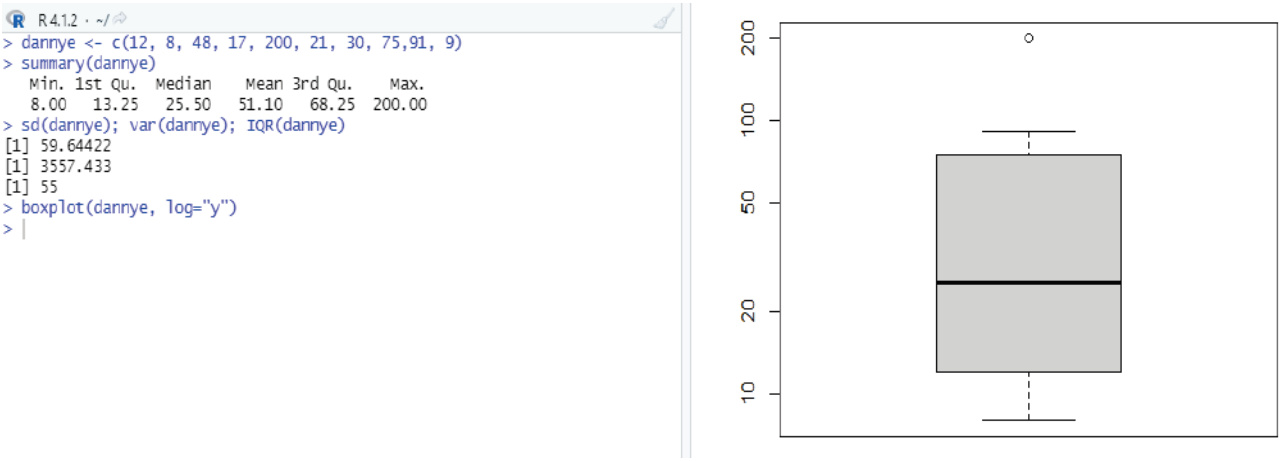


Рис.1 Описательная статистика полученная в среде R

Графическое отображение основных характеристик выборки боксплотом (boxplot).

Боксплоты были специально предназначены, для того чтобы быстро, и визуально отражать основные характеристики выборки для исследователя или лица, принимающего решения.

Интерпретация боксплота.

Рассмотрим информацию отображаемую боксплотом.

Медиана – это значение элемента в центре ранжированной выборки. Медиана нивелирует имеющиеся нетипичные выбросы, поэтому в центре показатель медианы, а не стандартное среднее.

Межквартильный разброс - Interquartile range (IQR). В дескриптивной статистике IQR, является показателем статистической дисперсии, равной разнице между 75-м и 25-м процентилями или между верхним и нижним квартилями. IQR – это разница между первым и третьим квартилем, визуально это наблюдается на прямоугольной диаграмме данных (боксплоте). Этот показатель, определяется как 25% усеченный диапазон. Эти интервалы характеризуют масштаб исследуемых данных.

Для исследователя квартили удобный инструмент визуализации в боксплоте набора (выборки) данных. С учетом этого, межквартильный разброс (IQR) является наглядным показателем волатильности анализируемых данных.

Техника боксплотов позволяет наглядно отображать имеющиеся в рядах данных выбросы. В боксплотах обычно применяют следующие расчетные формулы для выбросов. Выбросами считаются варианты данных вне следующих границ:

- 25% перцентиль минус 1.5 x IQR;
- 75% перцентиль плюс 1.5 x IQR.

Если нет таких значений, то длина «уса» определяется минимальным и максимальным значением. При сильной волатильности, значения за пределами усов отмечаются отдельно, и характеризуются также, как выбросы.

В боксплоте не отображается показатель статистической значимости, однако есть возможность одновременной иллюстрации и визуализации результатов статистической оценки значимости и боксплотов. Например, показатель статистической значимости альфа может дать ответ на вопрос: принадлежат ли выборки одной совокупности или различия неслучайны?

Рассмотрим применение программной среды R для ввизуализациии кривой распределения данных. Эта функция программной среды R также реализована, качество визуализации в основном зависит от значения параметра adjust функции plot (по умолчанию параметр adjust равен единице).

Кроме боксплотов, R позволяет отображать как одномерные, так объемные графики необходимые для визуализации анализа данных.

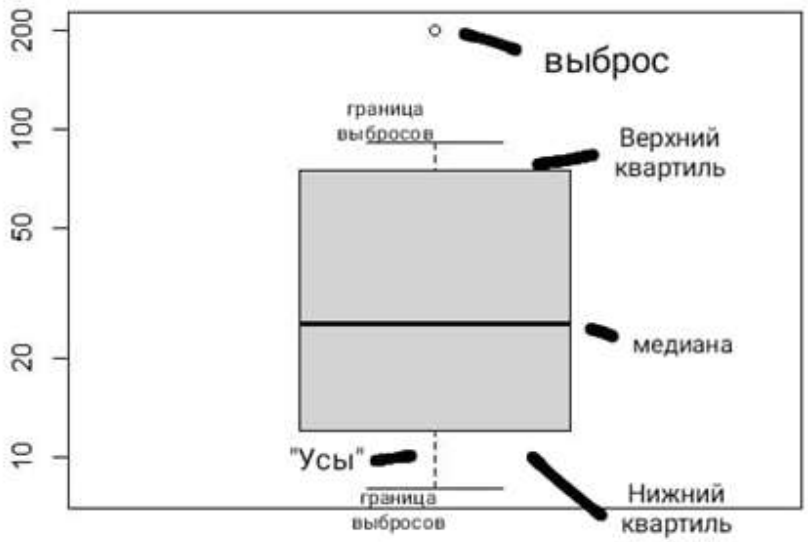


Рис 2. Интерпретация боксплота

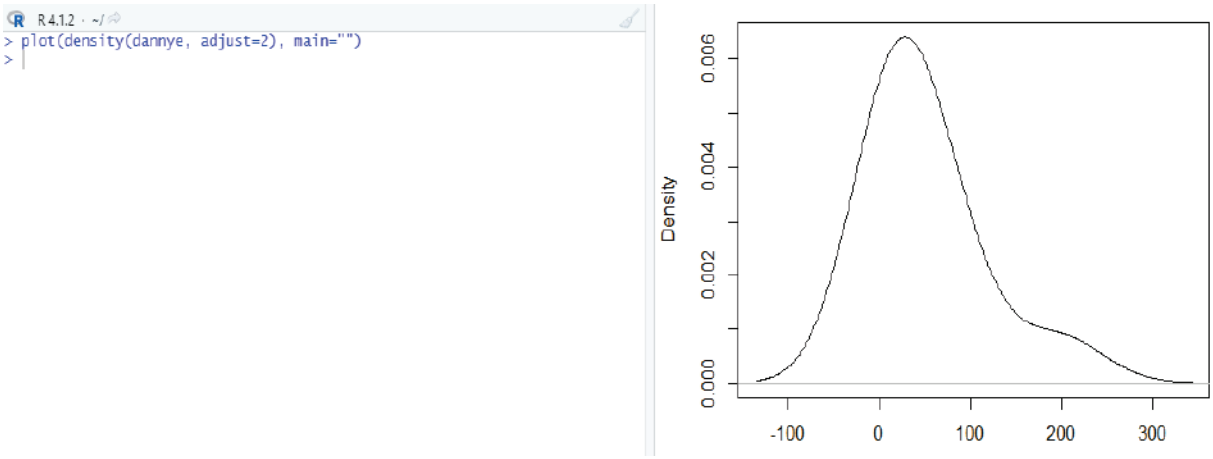


Рис. 3. График плотности распределения полученный в среде R

Применение языка R, позволяет пользователю провести не только количественный, но визуальный анализ данных, что является неоспоримым преимуществом использования данной технологии[4]. Визуальный экспресс-анализ данных занимает важное место при решении задач в различных областях человеческой деятельности. Отметим, наличие специальной программной среды с открытым кодом, позволяет включать модули обработки данных в состав программного обеспечения подсистем информационных систем различного назначения.

В ряде случаев визуальный анализ является определяющим при принятии решений, проведении экспресс-анализа, оценке результатов деятельности в различных областях науки и техники. С учетом этого, применение языка R в учебном процессе и исследовательской деятельности особо актуально.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Под ред. Шмойловой Р.А., Теория статистики: Учебник для вузов. -М.1999.
[2] Айвазян С.А., Основы эконометрики: Учебник для вузов. 2 т., -М.2002.
[3] Под ред. Елисеевой И.И. Эконометрика: Учебник для вузов. -М.2004.
[4] А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова, А.И. Коробейников, С. А. Назарова, С.В., Петров, В.Г. Суфиянов. Наглядная статистика. Используем R! ДМК Пресс- СПб.2012.

R тілін қолдана отырып, ақпараттық жүйелердегі деректерді өңдеу және талдау

Б.И. Жұмағалиев.,Ж. Н.Сулиев

Аннотация: Аннотация: жұмыста R тілін қолданатын статистикалық әдістер негізінде ақпараттық жүйелердегі (АЖ) деректерді өңдеуге және талдауға көзқарас қарастырылады. R тілінің мүмкіндіктері қарастырылады: визуализация, деректер форматтары, ішкі сценарийлерді қолдау, қосымша функциялар. R тіліндегі модульдерді әртүрлі мақсаттағы ақпараттық жүйелердің ішкі жүйелерін бағдарламалық жасақтамаға енгізу мүмкіндігі атап өтілді. Мысал ретінде зерттеуші немесе шешім қабылдаушы үшін деректердің негізгі сипаттамаларын визуалды бағалау үшін боксплотты қолдану технологиясы қарастырылады. Осы әдіс бойынша алынған көрсеткіштердің түсіндірмесі келтірілген. Сондай-ақ, деректерді бөлу қисығын визуализациялау үшін R бағдарламалық ортасын қолдану мысалы қарастырылады. R тілін оқу процесінде және зерттеу қызметінде қолданудың өзектілігі атап өтілді. Сондай-ақ, адам қызметінің түрлі салаларындағы міндеттерді шешу кезінде деректерге жедел талдау жүргізудің маңыздылығы атап өтіледі.

Негізгі сөздер: ақпараттық жүйе, R тілі, деректерді өңдеу, деректерді визуализациялау әдістері.

Using the r language in data processing and analysis in information systems

B.I.Zhumagalyiev, Zh.N. Suliev

Abstract: The paper considers an approach to data processing and analysis in information systems (IS) based on statistical methods using the R language. The issues of the effectiveness of the use of the R language in information systems subsystems are considered. The issues of the capabilities of the R language are considered: visualization, data formats, support for internal scripts, additional functions. The possibility of embedding modules in the R language into the software of subsystems of information systems for various purposes is noted. The technology of using boxplots for visual assessment of the main characteristics of data for a researcher or a decision-maker is considered as an example. The interpretation of the indicators derived by this method is given. The example is accompanied by instructions in the R language. An example of using the R software environment for visualizing the data distribution curve is also considered. The relevance of the use of the R language in the educational process and research activities is noted. The importance of rapid data analysis in solving problems in various fields of human activity is also noted.

Keywords: information system, R language, data processing, data visualization methods.

ПЕРСПЕКТИВЫ ГЛУБИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ БЕЛКА

Е. С. Голенко, А. А. Исмаилова
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан
*golenko.katerina@gmail.com

Аннотация. Предсказание точной структуры любого белка имеет первостепенное значение для научного сообщества, поскольку эти структуры определяют его функцию. В последние годы подходы машинного обучения вызвали интерес сообщества специалистов по прогнозированию структуры. Большинство подходов машинного обучения для прогнозирования структуры белка основаны на методах, основанных на коэволюции. Точность этих подходов зависит от количества гомологичных белковых последовательностей, доступных в базах данных. Проблема предсказания становится сложной для многих белков, особенно тех, у которых нет достаточного количества гомологов последовательностей. Методы глубинного обучения позволяют извлекать сложные функции из данных о последовательностях белков, не делая никаких интуитивных выводов. Точно предсказанные белковые структуры используются для открытия лекарств, дизайна антител, понимания белок-белковых взаимодействий и взаимодействий с другими молекулами. В этой статье представлен обзор традиционных подходов и подходов к глубинному обучению для предсказания структуры белка.

Ключевые слова: Белковые последовательности, Предсказание структуры белка, Глубинное обучение, CNN, RNN, LSTM

Введение. Технологии глубинного обучения (Deep Learning - DL) произвели революцию во всех сферах человеческой жизни. DL использует глубинные нейронные сети (Deep Neural Networks - DNN), содержащие множество слоев искусственных нейронов, что позволяет модели распознавать сложные входные шаблоны. Алгоритмы глубинного обучения автоматически изучают сопоставление ввода-вывода при обучении на большом наборе данных, что позволяет избежать утомительной задачи явного извлечения признаков для обучения.

Применимость языковых моделей к белковым последовательностям основана на том факте, что белковую последовательность можно рассматривать как язык, составленный из словаря двадцати аминокислот. Контакт между аминокислотами в белковой последовательности — главный фактор стабилизации нативной белковой структуры — интерпретируется так же, как отношения между словами в языке. Текущие исследования показывают, что модели глубинного обучения при обучении на данных о немеченых белках [1] фиксируют большинство структурных и биофизических свойств, необходимых для прогнозирования структуры белка.

Прогнозирование структуры белка на основе возможностей глубинного обучения. Сверхвысокопроизводительное секвенирование и крупномасштабные исследования генома, проведенные в последние годы, привели к буквальному взрыву количества данных о последовательностях в базах данных. Данные из этих баз данных последовательностей белков в основном используются моделями глубинного обучения, особенно подходами, основанными на последовательностях. Впечатляющей тенденцией в глубинном обучении является применение самоконтроля для изучения фактов из немаркированных данных. Белки являются одной из наиболее подходящих областей для применения методов самоконтроля, поскольку скорость накопления данных о последовательностях белков намного превышает скорость накопления экспериментальных данных.

Следовательно, когда при выравнивании последовательностей не удается найти гомологичные белки, методы самоконтроля используют частично изученные детали, чтобы обеспечить более информативное представление белков. Обучение с самоконтролем в НЛП [2] использует методы прогнозирования следующего маркера (NTP), моделирования маскированного языка (MLM) и прогнозирования следующего предложения (NSP) для использования информации из немаркированных данных.

Task Assessing Protein Embedding (TAPE) [3] проводит систематическую оценку полуконтролируемых белковых последовательностей, чтобы привлечь внимание сообщества глубинного обучения к проблемам биологии белков. Здесь оценивается производительность трех моделей, а именно долговременной кратковременной памяти (LSTM), трансформеров и расширенных остаточных сетей (DRN), для анализа их применимости в задачах белковой области. Более того, результаты показывают, что предварительное обучение с самоконтролем повышает производительность модели глубинного обучения в задачах изучения белков, таких как захват дальних контактов для прогнозирования карты контактов.

BERTology [1] интерпретирует внутреннюю работу представлений двунаправленных кодировщиков от трансформеров (BERT) [4], специально обученных на немеченых белковых последовательностях. Сворачивание белков отличается от обычных задач НЛП, поэтому эти интерпретации имеют решающее значение при моделировании белков.

В CASP13 AlphaFold [5, 6] добился улучшения «на два CASP» с высокими показателями TM и GDT_TS. AlphaFold предсказывает дискретные вероятностные распределения расстояний между остатками для субрегионов в последовательности и строит карту расстояний LxL (L — длина последовательности) для всей белковой последовательности. Эти прогнозы расстояния преобразуются в 3D-модели с использованием минимального потенциала расстояния с использованием методов выборки и градиентного спуска. Используемая здесь модель прогнозирования расстояния представляет собой глубинную сверточную остаточную сеть, примененную к 64×64 областям всей матрицы расстояний.

Рекуррентная геометрическая сеть (RGN) [7] — первая сквозная архитектура DL для предсказания структуры белка. До RGN в большинстве методов прогнозирования структуры белков применялись методы глубинного обучения к отдельным компонентам во всем конвейере прогнозирования. RGN заменяет все эти компоненты дифференцируемыми параметрами. Это сквозная дифференцируемая модель: модель, которая фокусируется на оптимизации ввода-вывода с помощью дифференциальных примитивов. Этот метод предсказывает структуры белков на основе первичных последовательностей и Матрицы оценки положения (PSSM) без использования каких-либо высокоуровневых данных о коэволюции.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) в RGN требуют длительного времени обучения, что приводит к нестабильным градиентам. Поскольку RNN представляют собой последовательные модели, они менее эффективны в улавливании глобальных зависимостей между аминокислотами, чем архитектура преобразователя. Универсальная трансформирующая геометрическая сеть (UTGN) [8], основанная на архитектуре преобразователя, эффективно изучает глобальные зависимости между аминокислотами и генерирует более эффективные внутренние представления.

Прогнозирование двумерных представлений белков. Карты контактов белков обеспечивают более прямое двумерное представление структур белков. Он обеспечивает доступ к важной информации о консервативных областях и структурных мотивах белковых структур. Контакты остаток-остаток в белковых последовательностях предсказаны на основе корреляций аминокислотных замен, наблюдаемых в белковых семействах. Ограничения, собранные из контактной информации, используются для моделирования трехмерных структур. Карта контактов [9] для белка, имеющего n остатков, представлена в виде матрицы $\{n\ x\ n\}$ из нулей и единиц, как в (1):

$$Sij\ = \begin{cases} -1, \text{если остатки } i \text{ и } j \text{ соприкасаются} \\ 0, \text{в остальных случаях} \end{cases} \quad (1)$$

Соответственно, определение контакта может варьироваться. Значение «1» на карте контактов указывает на то, что соответствующие пары остатков оставались близкими к своей нативной структуре (которые находятся в контакте), а «0» — для тех, которые остаются дальше (не в контакте). Кроме того, « -1» на карте контактов означает, что в файлах pdb

отсутствуют координаты для расчета расстояний. Однако эти недостающие остатки можно исправить с помощью различных инструментов [10, 11] до построения карты контактов. Контактная информация в белковых структурах классифицируется как короткодействующая (пары остатков с разделением последовательности между 6 и 12 остатками), среднедействующая (пары остатков с разделением последовательности между 12 и 23 остатками) и дальнодействующая (пары остатков, разделенные как минимум 24 остатка) контакты. Можно реконструировать белковые структуры с достаточной точностью, учитывая информацию о карте контактов белка [12], используя либо методы дистанционной геометрии, либо моделирование MC и MD.

GANcon [13] представляет новую архитектуру глубинного обучения на основе GAN (Generative Adversarial models) для предсказания карт контактов белков. GAN — это метод генеративного моделирования. Генеративное моделирование — это задача обучения без учителя, которая автоматически изучает закономерности во входных данных и генерирует новые выходные данные, аналогичные выходным данным набора данных. GAN имеет сеть генераторов, которая производит новый вывод, используя обратную связь от своего дискриминатора. Дискриминатор — это простая сеть классификаторов, которая классифицирует выходные данные генератора как настоящие или поддельные. Точно так же генераторная сеть GANcon принимает входные данные в виде особенностей белков и строит карты контактов. Кроме того, сеть дискриминатора пытается отличить сгенерированные карты контактов от реальных карт контактов.

Наборы данных для прогнозирования структуры белка на основе глубинного обучения. PDB — это бесплатное и общедоступное хранилище, которое собирает, стандартизирует и распространяет трехмерные белковые структуры из экспериментальных исследований. Пользователи могут извлекать детали белковых структур, хранящихся в PDB, используя ее четырехзначные буквенно-цифровые идентификаторы (PDB ID). Файлы белков, загруженные из PDB, должны быть предварительно обработаны, прежде чем они будут загружены в модель машинного обучения.

ProteinNet [14] предоставляет стандартизированный набор данных для обучения и оценки моделей предсказания структуры белка. Запись белка в наборе данных ProteinNet содержит первичную, эволюционную и третичную информацию вместе с маской. Маска предоставляет информацию о недостающих координатах из файлов структуры белка. Наборы данных ProteinNet доступны для соревнований от CASP7 до CASP12. Набор данных включает в себя разделение обучения, тестирования и проверки. Обучающие наборы для конкретных данных CASP состоят из всех белковых структур, доступных до этого CASP, а тестовый набор включает структуры, выпущенные для этого соревнования CASP. ProteinNet включает нетривиальный выбор наборов проверки с учетом различных порогов идентичности последовательностей.

Pfam имеет коллекцию белковых последовательностей из тридцати одного миллиона белковых доменов. UniRef100 [15] и BFD [16] — две базы данных с обширными коллекциями белковых последовательностей. Эту информацию можно использовать в учебных задачах с самоконтролем.

Архитектуры глубинного обучения для задач прогнозирования структуры белка. Сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks - CNN) [17, 18] являются одними из наиболее репрезентативных моделей глубинного обучения с учителем, которые используют пространственную геометрию и взаимосвязь между входными элементами. CNN воздействуют на одномерные, двухмерные и трехмерные данные, применяя небольшие фильтры к входным данным для извлечения карт объектов. Одной из ключевых концепций CNN является ее локальное восприимчивое поле. Локальное рецептивное поле кодирует локальную структуру из подматрицы соседних входных нейронов. Эта операция называется свертка. Двумя основными уровнями архитектуры консетей являются свертка и объединение. CNN извлекают сложные функции из входных данных, используя операцию свертки. Входные данные, представленные в виде матрицы, сканируются с использованием подматрицы,

называемой ядром. Количество пикселей вдоль одного края ядра является размером ядра. Ядро также известно как фильтр или детектор признаков, а полученный результат представляет собой карту признаков. CNN может автоматически изучить фильтры, подходящие для обучающей выборки. Количество пикселей, на которое ядро перемещается на каждом временном шаге во время операции свертки, называется длиной шага. Размер ядра, шаг и тип заполнения — это три гиперпараметра, которые необходимо оптимизировать в архитектуре CNN. Заполнение определяет, как обрабатывается граница изображения. За извлечением признаков с использованием операций свертки и объединения следует процесс классификации.

Рекуррентная нейронная сеть (Recurrent Neural Network - RNN) [19] предполагает последовательную зависимость на входе и использует информацию о предыдущем и текущем словах для предсказания следующего слова в последовательности. RNN используют скрытое состояние для включения этой информации. Скрытое состояние в данный момент времени является функцией предыдущих скрытых состояний и входных данных на текущем временном шаге, которое определяется (2):

$$h_t = fn(h_{t-1}, X_t) \tag{2}$$

где h_t и h_{t-1} — скрытые состояния в моменты времени t и $t-1$ соответственно, а X_t — вход в момент времени t. Это рекурсивное уравнение позволяет RNN включать информацию из произвольно длинных последовательностей. Обучение RNN включает обратное распространение градиентов. Поскольку градиенты на каждом временном шаге зависят от текущего и предыдущего шагов, RNN использует обратное распространение во времени (BPTT) [20, 21] для обновления параметров сети.

LSTM (Long Short-Term Memory) использует механизм стробирования для решения проблем исчезающего градиента. Сети LSTM [22] используют ячейки LSTM для расширения памяти RNN. Ячейка LSTM, используя механизм стробирования, контролирует поток информации через нее. Он принимает информацию о предыдущем состоянии ячейки, скрытом состоянии и текущем состоянии и выводит состояние ячейки (c_t) и значение скрытого состояния (h_t) после обработки ввода через три основных входа. Ворота забывания (f_t) в ячейке LSTM сохраняют только релевантную информацию из предыдущего вывода состояния. Входной вентиль (i_t) добавляет сведения о входе текущего состояния к состоянию ячейки. Выходной вентиль (o_t) регулирует объем информации, видимой для следующего состояния. Помимо этих вентилей, ячейка также включает в себя вектор, который изменяет состояние ячейки (c_t), используя его выходные данные и f_t. Уравнения (3) - (8) описывают вычисления, связанные с ячейкой LSTM. Способность фиксировать долгосрочные временные зависимости от последовательностей большой длины делает LSTM подходящей моделью для белковых последовательностей.

$$f_t = \sigma(W_f[h_t, X_t] + b_f) \tag{3}$$

$$i_t = \sigma(W_i[h_t, X_t] + b_i) \tag{4}$$

$$C_t = tanh(W_c[h_t, X_t] + b_c) \tag{5}$$

$$c_t = f_t \odot c_{t-1} + i_t \odot C_t \tag{6}$$

$$o_t = \sigma(W_o[h_t, X_t] + b_0) \tag{7}$$

$$hf_t = o_t \odot tanh(c_t) \tag{8}$$

где W_i, W_f, W_o, W_c— весовые матрицы, b_i, b_f, b_o, b_c — векторы смещения, а $\odot$ — поэлементное умножение

Архитектура кодер-декодер [23] является одной из самых популярных сетевых топологий RNN. Эта архитектура имеет часть кодировщика, которая использует исходную последовательность и выводит контекст для последовательности. Сеть декодера, имеющая архитектуру, аналогичную кодировщику, выводит распределение вероятностей по токенам в целевой последовательности.

Оценка методов прогнозирования структуры белка. Среднеквадратичное отклонение (Root Mean Square Deviation - RMSD) [24] является традиционной и широко используемой мерой для оценки качества предсказанной структуры. RMSD вычисляет среднее расстояние между эквивалентными парами атомов в двух оптимально наложенных белковых структурах. Обычно в расчетах RMSD участвуют только атомы основной цепи. Если в вычислении RMSD участвуют только атомы $C\alpha$, это называется c-RMSD или $c-\alpha$ RMSD. Среднеквадратичное отклонение между двумя фрагментами длины N определяется формулой (9):

$$RMSD = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} d_i^2} \tag{9}$$

где d_i — расстояние между i-ми координатами в рассматриваемых фрагментах. Меры RMSD также широко используются в контексте стыковки и для многих различных методов. Более низкое RMSD указывает на то, что рассматриваемые фрагменты достаточно близки или сгруппированы в один кластер. Когда среднеквадратичное отклонение значимо, оно более чувствительно к отклонению локальной структуры, чем к глобальной топологии. Квадратичный коэффициент в RMSD приводит к высоким значениям даже для тех, которые имеют несколько локальных структурных различий. Следовательно, используя только значение RMSD, структуры с совершенно другой топологией неотличимы от структур с небольшим различием ориентации в петлях или хвостах [25]. Значение RMSD увеличивается с длиной белка, что делает его непригодным для более крупных белков [24]. В контексте глубинного обучения веса модели оптимизируются с использованием функции потерь dRMSD [26], вычисляемой между предсказанными и фактическими координатами. При расчете dRMSD вычисляется попарное расстояние между атомами прогнозируемой структуры и расстояние между соответствующими атомами в реальной структуре. Затем вычисляется расстояние между этими двумя парными расстояниями. dRMSD между двумя структурами $(pred, act)$ рассчитывается следующим образом:

$$d_{rmsd}(pred, act) = \sqrt{\frac{1}{L(L-1)}\sum_{i \neq j}[(d(pred_i, pred_j)) - (d(act_i, act_j))]^2} \tag{10}$$

где $d(pred_i, pred_j)$ и $d(act_i, act_j)$ представляет собой расстояние между атомами i и j прогнозируемой и фактической структур соответственно, а L представляет собой количество атомов. Эта мера не требует выравнивания конструкций перед ее расчетом.

Общая оценка глобального теста расстояния (Global Distance Test Total Score - GDT_TS) [27] представляет собой пороговую меру, которая чувствительна к топологии и нечувствительна к посторонним областям. GDT_TS — это наиболее широко используемый метод оценки общего качества модели после CASP4. GDT дает количество пар аминокислот, попадающих в пороговый диапазон после наложения структур. Общий балл GDT_TS представляет собой среднее значение результатов при отсечках 1, 2, 4 и 8 Å. Оценки GDT обычно варьируются от 0 до 100, при этом более высокая оценка указывает на идеально сконструированную конформацию целевой основной цепи. Эта мера также показывает сильную зависимость от длины белка. Точная версия GDT_TS — это показатель высокой точности глобального теста расстояния (GDT_HA) [27], в котором используется программа локально-глобального выравнивания. GDT_HA позволяет лучше обнаруживать

незначительные различия в качестве базовой модели. Уравнения (11) и (12) показывают расчеты показателей GDT_TS и GDT_HA.

$$GDT\_TS = (GDT\_P1 + GDT\_P2 + GDT\_P4 + GDT\_P8) / 4 \quad (11)$$

$$GDT\_HA = (GDT\_P0.5 + GDT\_P1 + GDT\_P2 + GDT\_P4) / 4 \quad (12)$$

Оценки TM также используются для определения сходства между структурами белков. Оценка TM [25] определяется уравнением (13),

$$TM - Score = max\left[\frac{1}{L_t}\sum_{i=1}^{L_a}\frac{1}{1+\left(\frac{D_i}{D_o(L_t)}\right)}\right] \quad (13)$$

где L_t — общее количество остатков в структуре белка, а L_a — общее количество выровненных остатков. D_i — расстояние между i-й парой выровненных остатков. D_i — это шкала расстояний, которая нормализует расстояния, так что средний балл TM для случайных пар не зависит от размера белка. Оценка TM обычно находится в интервале $(0,1]$, где 1 указывает на идеальное совпадение. Если полученная оценка TM ниже $0,17$, это указывает на два неродственных белка, тогда как оценка выше $0,5$ указывает на большее сходство между белками. менее чувствительны к локальным изменениям структуры и нормированы по длине.

Z-оценка вычисляет относительное качество модели по отношению к другим моделям предикторов. Эта мера учитывает уровень сложности различных целей. Он измеряет разницу между естественной укладкой белка и ансамблем структур с неправильной укладкой. Следующее уравнение дает Z-оценку:

$$Z - Score = \frac{(E_{ensemble} - E_{pred})}{\sigma_{ensemble}} \quad (14)$$

где $E_{ensemble}$ — среднее значение энергий ансамбля неправильно свернутых структур, E_{pred} — энергия нативной структуры белка, а $\sigma_{ensemble}$ — стандартное отклонение энергии ансамбля [28]. Z-показатели измеряют способность различных методов правильно идентифицировать нативную структуру из всех сгенерированных конформаций.

Выводы. Информация, представленная в аминокислотной последовательности, определяет только нативное состояние белка. Несмотря на то, что моделирование на основе шаблонов является наиболее точным, надежным и быстрым подходом к прогнозированию структуры, белки, принадлежащие к новому семейству, не могут быть определены с помощью этого метода. Из-за зависимости от шаблонов эти методы не работают, если в базе данных не найдено подходящих шаблонов. Повторно используя конформации фрагментов из структурных баз данных, предсказание структуры ab initio с использованием стратегий, основанных на знаниях, снижает требования к выборке конформационного пространства. Однако только основанное на физике моделирование ab initio, не использующее никакой известной структурной информации, может дать представление о реальных механизмах складывания. Для достижения лучших результатов в настоящее время в большинстве алгоритмов используется гибридный подход, сочетающий методы, основанные на знаниях, и методы, основанные на физике. DL произвел революцию в моделировании белков, продемонстрировав высокую точность оценок прогнозов. Прогнозирование контактных расстояний между остатками, обеспечиваемое потенциалами глубинного обучения, является успешным как для целей TBM, так и для целей FM.

Методы глубинного обучения автоматически извлекают сложные признаки из белковых последовательностей и используют их для предсказания структуры. Современные системы демонстрируют способность метода глубинного обучения заменять традиционные методы как

для простых, так и для сложных целей FM. Быстрое увеличение показателей GDT_TS в CASP14 демонстрирует, что экспериментальная точность является достижимой целью для методов глубинного обучения. С результатами CASP14 проблема сворачивания белков для однодоменных белков считается почти решенной; требуется дальнейшая разработка для определения формы белковых комплексов [29].

Самым последним достижением в предсказании структуры белка является использование методов самоконтроля для изучения и использования эволюционной информации, содержащейся в больших базах данных последовательностей белков. Метод самоконтроля для извлечения вторичной и третичной информации из немеченых белковых последовательностей согласуется с теорией Анфнсена о сворачивании белков. Предварительно обученные данные с самоконтролем теперь заменили утомительную задачу извлечения эволюционной информации из процессов прогнозирования. Хотя подходы DL обеспечивают более быстрые и надежные результаты в трехмерной структуре и прогнозировании контактов, все еще есть возможности для улучшения.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] J. Vig, A. Madani, L.R. Varshney, C. Xiong, R. Socher, N.F. Rajani. (2020) Bertology meets biology: Interpreting attention in protein language model, arXiv preprint arXiv:2006.15222. https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.15222

[2] Z. Lan, M. Chen, S. Goodman, K. Gimpel, P. Sharma, R. Soricut. (2019) ALBERT: A Lite BERT for Self-supervised Learning of Language Representations, arXiv preprint arXiv:1909.11942. https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.11942

[3] R. Rao, N. Bhattacharya, N. Thomas, Y. Duan, P. Chen, J. Canny, P. Abbeel, Y. Song. (2019) Advances in Neural Information Processing Systems, pp. 9689–9701

[4] J. Devlin, M.W. Chang, K. Lee, K. Toutanova. (2018) BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding, arXiv preprint arXiv:1810.0480.
https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805

[5] Senior AW, Evans R, Jumper J, Kirkpatrick J, Sifre L, Green T, Qin C, Žìdek A, Nelson AW, Bridgland A et al. (2020) Improved protein structure prediction using potentials from deep learning, Nature 577(7792):706. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1923-7

[6] Senior AW, Evans R, Jumper J, Kirkpatrick J, Sifre L, Green T, Qin C, Žìdek A, Nelson AW, Bridgland A et al. (2019) Protein structure prediction using multiple deep neural networks in the 13th Critical Assessment of Protein Structure Prediction (CASP13), Proteins: Structure. Function, and Bioinformatics 87(12):1141. https://doi.org/10.1002/prot.25834

[7] AlQuraishi M. (2019) End-to-End Differentiable Learning of Protein Structure, Cell Syst 8(4):292. https://doi.org/10.1016/j.cels.2019.03.006

[8] J. Li. (2019) Universal Transforming Geometric Network, arXiv preprint arXiv:1908.00723.
https://doi.org/10.48550/arXiv.1908.00723

[9] Emerson IA, Amala A. (2017) Protein contact maps: A binary depiction of protein 3D structures, Physica A 465:782. https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.08.033

[10] Eswar N, Webb B, Marti-Renom MA, Madhusudhan M, Eramian D, Shen MY, Pieper U, Sali A. (2006) omparative Protein Structure Modeling Using Modeller, Current protocols in bioinformatics 15(1):5. https://doi.org/10.1002/0471250953.bi0506s15

[11] Nuin PA, Wang Z, Tillier ER. (2006) ARACNE: An Algorithm for the Reconstruction of Gene Regulatory Networks in a Mammalian Cellular Context, BMC Bioinformatics 7(1):1. https://doi.org/10.1186/1471-2105-7-S1-S7

[12] Lindahl E, Hess B, Van Der Spoel D. (2001) GROMACS 3.0: a package for molecular simulation and trajectory analysis, Molecular modeling annual 7(8):306. https://doi.org/10.1007/s008940100045

[13] Wang S, Sun S, Xu J. (2018) Analysis of deep learning methods for blind protein contact prediction in CASP12, Proteins: Structure. Function, and Bioinformatics 86:67. https://doi.org/10.1002/prot.25377

[14] AlQuraishi M. (2019) ProteinNet: a standardized data set for machine learning of protein structure, BMC Bioinformatics 20(1):1. https://doi.org/10.1186/s12859-019-2932-0

[15] Suzek BE, Wang Y, Huang H, McGarvey PB, Wu CH, U. Consortium. (2015) UniRef clusters: a comprehensive and scalable alternative for improving sequence similarity searches, Bioinformatics 31(6):926. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu739

[16] Steinegger M, Söding J. (2018) Direct evidence for hula twist and single-bond rotation photoproducts, Nat Commun 9(1):1. https://doi.org/10.1038/s41467-018-04928-9
[17] K. O'Shea, R. Nash. (2015) An Introduction to Convolutional Neural Networks, arXiv preprint arXiv:1511.08458. https://doi.org/10.48550/arXiv.1511.08458
[18] Kim P. (2017) MATLAB deep learning, Springer, 121–147
[19] W. Zaremba, I. Sutskever, O. Vinyals. (2014) Recurrent Neural Network Regularization, arXiv preprint arXiv:1409.2329. https://doi.org/10.48550/arXiv.1409.2329
[20] J. Guo, Unpubl. (2013) Harbin Institute of Technology 40.
[21] Werbos PJ. (1990) Backpropagation through time: what it does and how to do it, Proc IEEE 78(10):1550. https://doi.org/10.1109/5.58337
[22] Hochreiter S, Schmidhuber J. (1997) Long Short-Term Memory, Neural Comput 9 (8):1735–1780. https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735
[23] K. Cho, B. Van Merriënboer, D. Bahdanau, Y. Bengio. (2014) On the Properties of Neural Machine Translation: Encoder-Decoder Approaches, arXiv preprint arXiv:1409.1259. https://doi.org/10.48550/arXiv.1409.1259
[24] Maiorov VN, Crippen GM. (1994) Significance of root-mean-square deviation in comparing three-dimensional structures of globular proteins, J Mol Biol 235(2):625. https://doi.org/10.1006/jmbi.1994.1017
[25] Xu J, Zhang Y. (2010) How significant is a protein structure similarity with TM-score = 0.5? Bioinformatics 26(7):889. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq066
[26] J. Filipovič, J. Plhák, D. Střelák, 2015 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS). IEEE, New York, pp. 47–54.
[27] https://predictioncenter.org/casp13/doc/help.html/, Accessed: 2021–04–04.
[28] Zhang L, Skolnick J. (1998) What should the Z-score of native protein structures be? Protein Sci 7(5):1201. https://doi.org/10.1002/pro.5560070515
[29] Jisna VA, Jayaraj PB. (2021) Protein Structure Prediction: Conventional and Deep Learning Perspectives, Protein J. 2021 Aug;40(4):522-544. https://doi.org/10.1007/s10930-021-10003-y

Ақуыз құрылымын болжауында терең оқытудың мүмкіндіктері

Е. С. Голенко, А. А. Исмаилова

Аннотация. Кез келген ақуыздың нақты құрылымын болжау ғылыми қоғамдастық үшін өте маңызды, өйткені бұл құрылымдар оның қызметін анықтайды. Соңғы жылдары машиналық оқыту тәсілдері құрылымды болжау қауымдастығының қызығушылығын тудырды. Ақуыз құрылымын болжауға арналған машиналық оқыту тәсілдерінің көпшілігі эволюцияға негізделген әдістерге негізделген. Бұл тәсілдердің дәлдігі дерекқорлардағы бар гомологты ақуыз тізбектерінің санына байланысты. Болжау мәселесі көптеген белоктар үшін қиынға соғады, әсіресе реттілік гомологтарының жеткілікті саны жоқ. Терең оқыту әдістері ешқандай интуитивті қорытынды жасамай-ақ, ақуыз тізбегі деректерінен күрделі мүмкіндіктерді алуға мүмкіндік береді. Дәл болжамды ақуыз құрылымдары дәрі-дәрмекті ашу, антиденелерді жобалау, ақуыз-белок әрекеттесуін түсіну және басқа молекулалармен әрекеттесу үшін қолданылады. Бұл мақалада ақуыз құрылымын болжау үшін дәстүрлі және терең оқыту тәсілдеріне шолу берілген.

Негізгі сөздер: Ақуыздар тізбегі, ақуыздың құрылымын болжау, тереңдетіп оқыту, CNN, RNN, LSTM

Deep learning perspectives in protein structure prediction

Y. S. Golenko, A. A. Ismailova

Annotation. Predicting the exact structure of any protein is of paramount importance to the scientific community, as these structures determine its function. In recent years, machine learning approaches have attracted the interest of the structure prediction community. Most machine learning approaches for protein structure prediction are based on co-evolution based methods. The accuracy of these approaches depends on the number of homologous protein sequences available in databases. The problem of prediction becomes difficult for many proteins, especially those that do not have a sufficient number of sequence homologues. Deep learning techniques allow you to extract complex features from protein sequence data without drawing any intuitive conclusions. Accurately predicted protein structures are used for drug discovery, antibody design, understanding protein-protein interactions, and interactions with other molecules. This article provides an overview of traditional and deep learning approaches for protein structure prediction.

Keywords: Protein sequences, Protein structure prediction, Deep learning, CNN, RNN, LSTM

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ В ORACLE

***М.Б. Ағыбаева, Е.Ж.Айтхожаева**
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
bagdatkyzy.m@gmail.com

Аннотация. Реализуется проектирование логической и физической модели базы данных библиотеки с помощью CASE-средстве проектирования баз данных AllFusionErwinDataModelerr7. Выделены наиболее значимые ее составляющие, установлен характер связей между объектами, построена диаграмма сущностей, отражающая установленные взаимосвязи. База данных реализована в СУБД Oracle. Система разработана для ведения списка и учета книг, ведения списка оштрафованных читателей, ведения списка и учета не вовремя сданных книг и т.д. Организуется система безопасности для спроектированной базы данных. Создаются представления для обеспечения комфорта пользователей и ограничения доступа покупателей к физическим таблицам, хранимые процедуры для исключения угроз SQL-инъекций. Реализуются триггеры, поддерживающие целостность данных.

Ключевые слова. Библиотека, база данных, безопасность данных.

Введение. Применение прежних шаблонов распространения информации на сегоднящний день не обеспечивает нужны уровень библиотек. Успех практически любой организации зависит от надежного доступа к необходимой информации. Организация данных является ключевым моментом при работе с большими объемами информации.

Проектирование базы данных. В работе было выполнено проектирование базы данных (БД) предметной области Библиотека. База данных должна содержать информацию для ведения списка читателей и о выданных книгах, введение списка оштрафованных читателей. База данных в большей степени необходима для улучшения работы сотрудников библиотеки, которые выполняют полный контроль над большим объемом книг и журналов.

При проведении анализа предметной области была спроектирована структура базы данных. Логическое и физическое проектирование базы данных было выполнено в среде CASE-средства AllFusion Erwin Data Modeler r7, относящееся к средствам проектирования БД, обеспечивающее моделирование данных и генерацию схем баз данных на языке SQL для наиболее распространенных СУБД. С помощью первичного и внешнего ключей были созданы связи между таблицами.

Предметная область имеет инфомрациб:

- об отделах, в которой хранятся книги и журналы, в зависимости от жанра и года издания;
- о книгах, которые имеются в данной библиотеке;
- о выдаче книг читателям;
-о читателях, которые зарегистрированы в библиотеке;
- о сотрудниках, которые работаю в этой сфере.

При проектировании были определены 9 сущностей: books, readers, storage, employees, debtors, janr, cities, publishes, issue.

Исходя из анализа предметной области были определены следующие сущности с атрибутами:

-Books (id книги, автор книги, название книги, год издания, номера страниц, цена);
- Readers (id читателя, ФИО читателя, дата рождения, адрес, место учебы, номер телефона);
- Debtors (id штрафа, дата рагистрации штрафа, сумма штрафа, отметка штрафа);
- Employees (id работников, ФИО работника, номер телефона);
- Storage (id отдела, количество книг в отделе, номер внутреннего телефона);
- Janr (id жанра, название жанра, количество книг);
- Publishing (id издательства, название, адрес);
- Cities (id города, название города).
- Issue (id выдачи, дата выдачи, дата возврата);

Сущность «BOOKS» и «READERS» невозможно связать напрямую между собой, так как один читатель может иметь несколько книг и одна книга может выдана разным читателям,

поэтому получаем тип связи «многие-ко-многим». Это отношение разбивается добавлением сущности «issue».

Разработанная логическая модель базы данных представлена на рисунке 1, она описывает основные объекты и взаимосвязи базы данных.

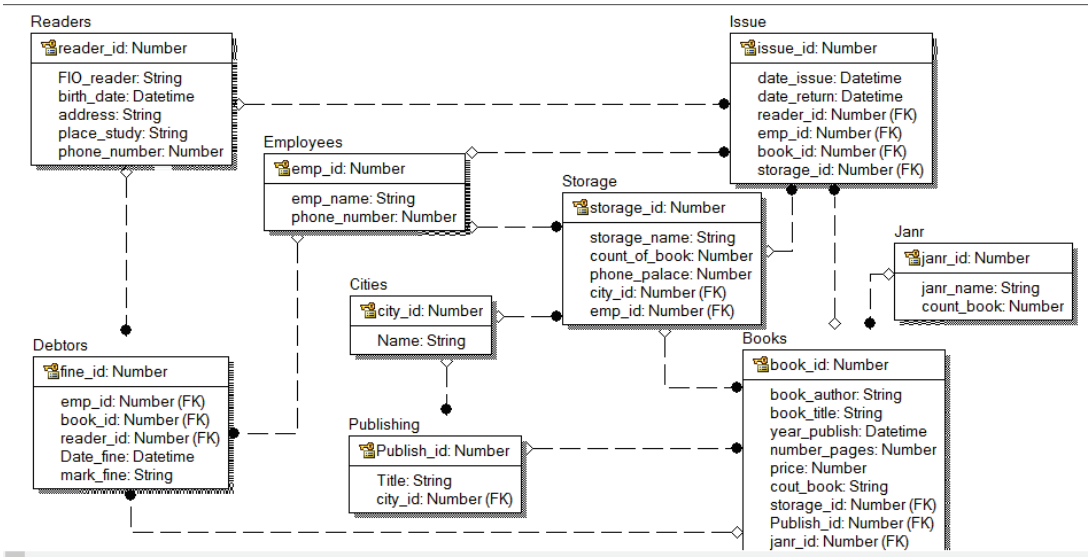


Рисунок 1 – Логическая модель базы данных

В таблице 1 представлены главные и подчиненные сущности, а также связи между ними.

Таблица 1 – Главные и подчиненные сущности

Главная сущность и первичные ключи	Подчиненная сущность	Тип связи	Атрибуты
Readers (reader_id)	issue	1:M	reader_id FIO_reader Birth_date Address Place_study Phone_number
	debtors	1:M	
Books (book_id)	debtors	1:M	book_id Book_author Book_title Year_publish Number_pages Price
	issue	1:M	
Employees (empl_id)	issue	1:M	empl_id Emp_name Phone_number
	storage	1:M	
	debtors	1:M	
Storage (storage_id)	books	1:M	storage_id storage_name count_of_book phone_palace
	issue	1:M	
Janr (janr_id)	books	1:M	Janr_name Count_book
Publishing (publish_id)	books	1:M	Title
Cities (city_id)	storage	1:M	City_name
	publishing	1:M	
Issue (issue_id)			Date_issue Date_return

При проектировании БД разработчики должны заботиться о целостности данных и определить способ реализации контроля целостности для каждого из ограничений. Целостность обеспечивается с помощью ограничений, которые стандартизированы ANSI стандартом: primary key (для уникальной идентификации записи в таблице), foreign key (задает ссылку на столбец первичного ключа, с помощью этого ограничения обеспечивается целостность связей между таблицами), check (для ограничения набора значений, которые могут быть помещены в столбец), unique (две строки в колонке не могут содержать одно и то же значение), default (для значения по умолчанию). Ограничения: primary key и foreign key (для ссылочной целостности) создаются на уровне логической модели при определении отношений между таблицами и связывании таблиц.

Физический уровень соответствует описанию схемы данных в конкретной СУБД. Реализация с учетом особенностей сервера БД Oracle является целью этапа физического проектирования базы данных Oracle. На рисунке 2 представлена полученная физическая модель.

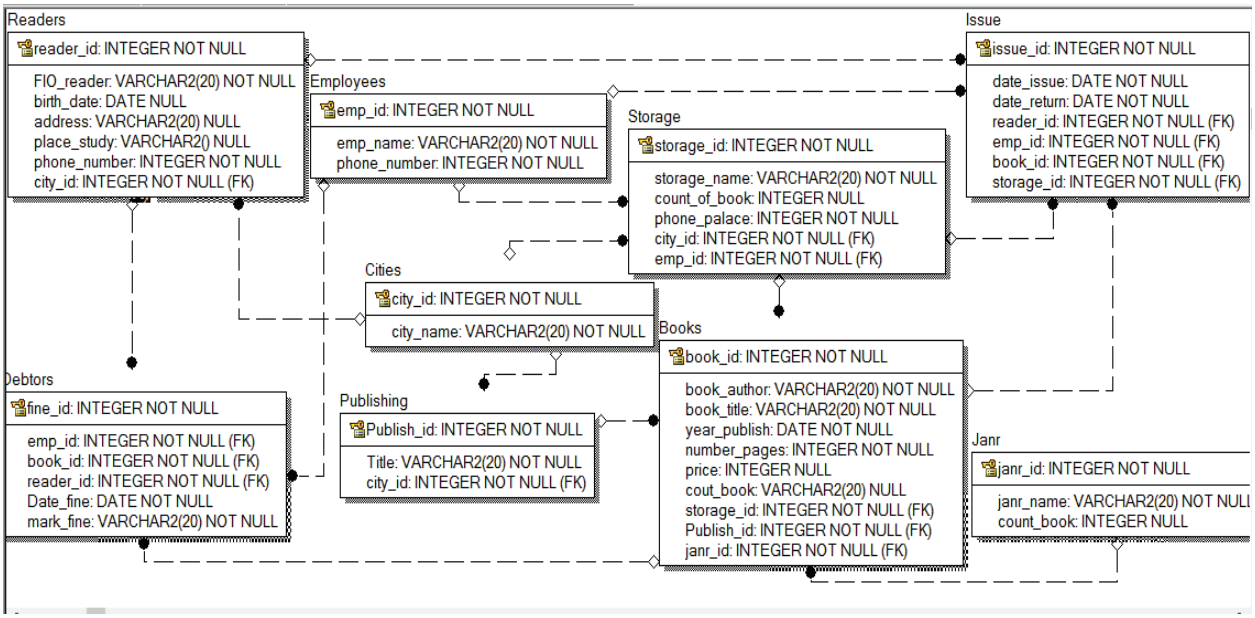


Рисунок 2 – Физическая модель БД

При физическом проектировании определяются типы данных для полей, создаются ограничения целостности доменного типа, а также представления [1]. При необходимости, создается код хранимых процедур. На рисунке 2 видны типы данных и созданные ограничения NOT NULL для колонок таблиц.

Были созданы ограничения целостности Default (использована функция GETDATE ()), для колонки data_return и data_issue (таблица Issue). Ограничение целостности для колонки data_issue таблицы Issue представлено на рисунке 3.

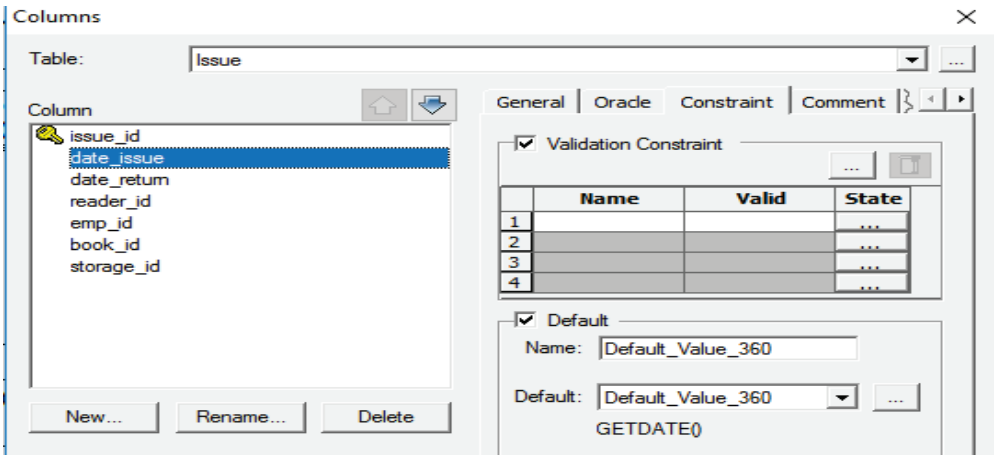


Рисунок 3 – Ограничение целостности Default для колонки data_issue (Issue)

Были созданы ограничения целостности Check between для для колонки amount_fine (таблица Debtors), для для колонки count_of_book (таблица Storage), для колонки count_book (таблица Janr), для колонки price (таблица Books). Последнее представлено на рисунке 4.

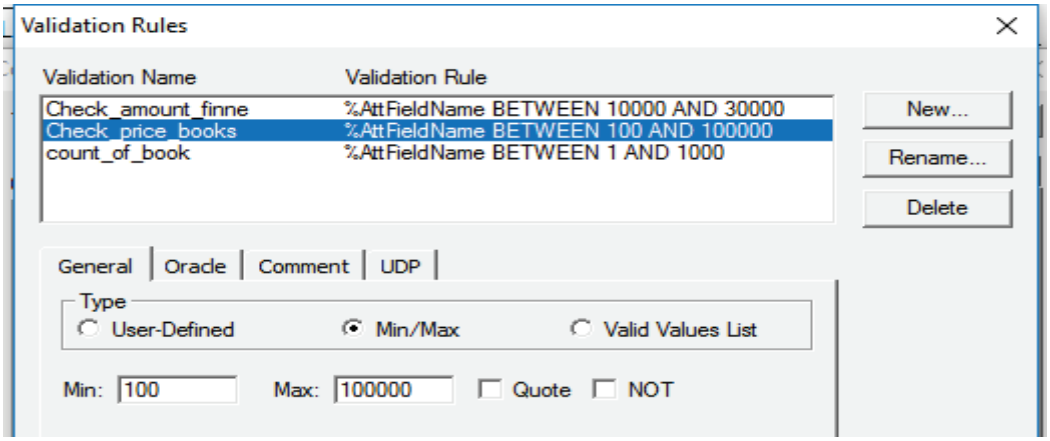


Рисунок 4 – Ограничение целостности Check between для атрибута price (таблица Books)

На рисунке 5 представлено правило ограничения типа Valid Value List, который определяет какие позиции могут быть («paid», «unpaid»).

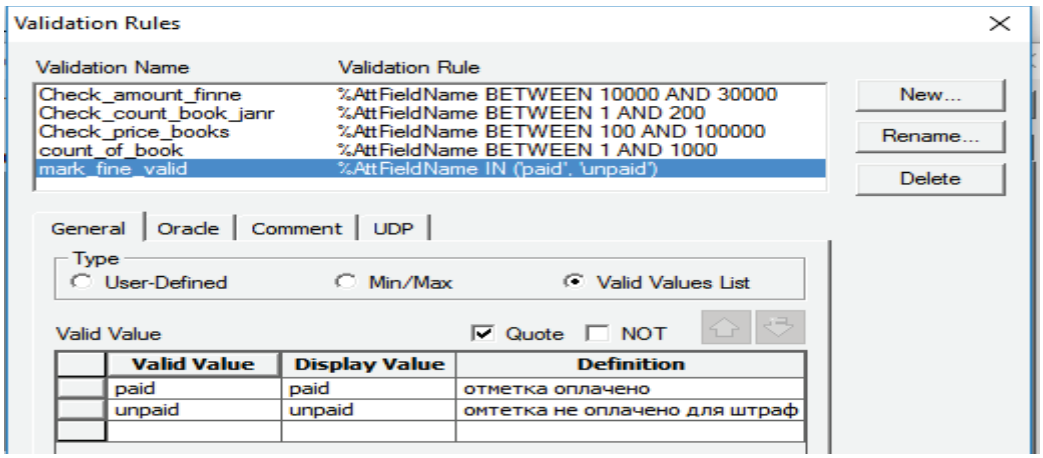


Рисунок 5 – Задание значений ограничения типа
Valid Value List для колонки mark_fine (таблица Debtors)

Реализация базы данных в Oracle. Нормализованная база данных раелизована в Oracle SQL Developer. На рисунке 6 представлена схема базы данных, включающая 9 таблиц с установленными связями между ними (тип связей «один-ко-многим») через первичные и внешние ключи.

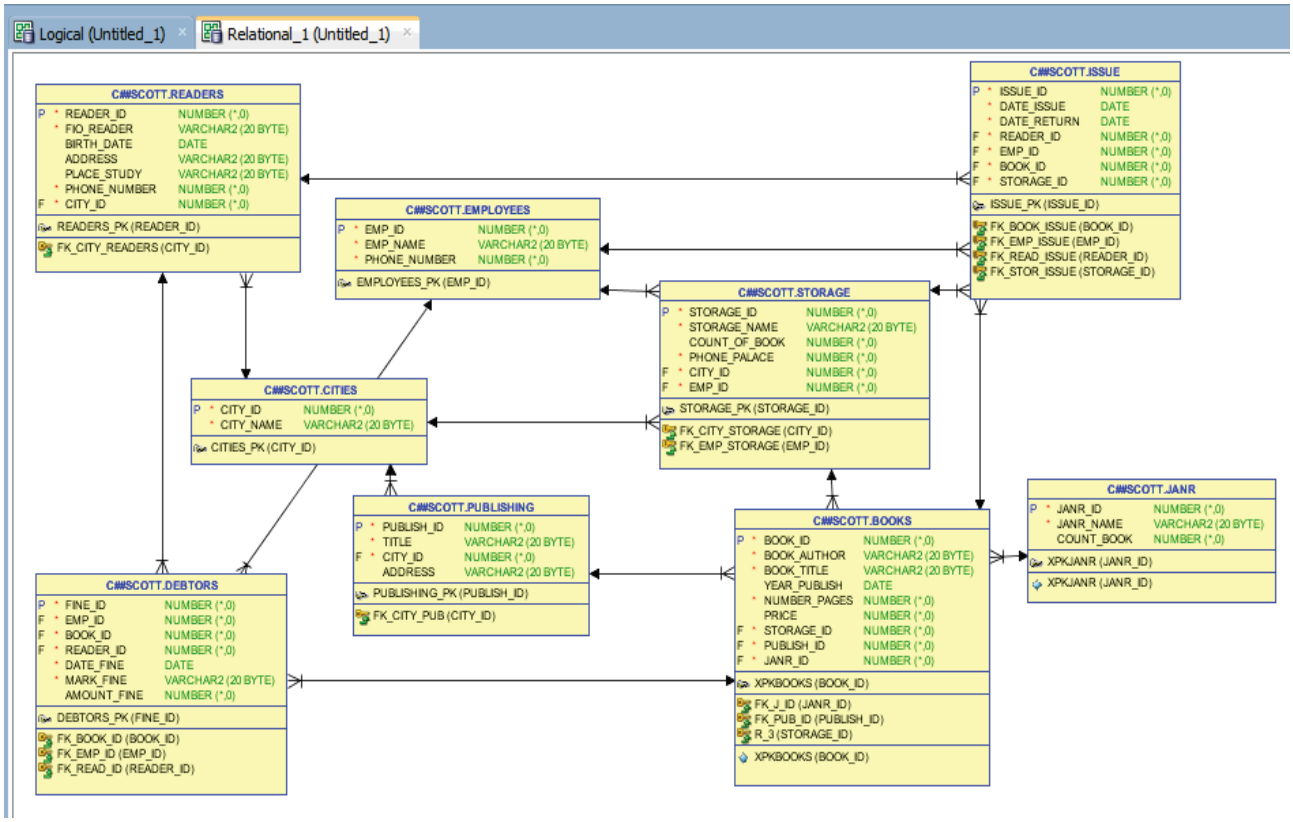


Рисунок 6 –Диаграмма базы данных в SQL Developer

В силу нормализованности отношений данные, требующиеся пользователю, находятся в разных таблицах. Для получения информации из них, в удобном для пользователя виде, используется механизм представлений (VIEW). Представления защищают данные таблиц от пользователей, так как представления имеют возможность дать доступ только к одной части таблицы. Ниже на рисунке 7 представлен программный код создания представления для получения информации самой актуальной книги в библиотеке, используя многотабличный запрос с подзапросом. Данные выбираются из таблиц Issue и Books, которые объединены через первичный и внешний ключи.

```
create view MAX__BOOK AS
SELECT T.PNAME, MAX(T.count_book) AS MAX_BOOK
FROM (select b.book_title as pname, COUNT(i.book_ID) as count_book
        FROM issue i join books b  ON i.book_id = b.book_id
        GROUP BY b.book_title) T
        GROUP BY T.PNAME
        HAVING MAX(T.count_book) = (
                                        SELECT  MAX(R.count_book2)
                                        FROM (select b.book_title AS PNAME, COUNT(i.book_id) as count_book2
                                                FROM issue i, books b
                                                where i.book_id = b.book_id
                                                GROUP BY b.book_title, i.book_id)
                                                R)
SELECT * FROM MAX__BOOK
```

ipt Output × Query Result ×

SQL | All Rows Fetched: 1 in 0,177 seconds

	PNAME	MAX_BOOK
1	Книжный Вор	3

Рисунок 7 – Скрипт создания представления MAX__BOOK и результат выполнения

На рисунке 8 представлен скрипт создания представления Information, который выводит для читателя всю информацию о книгах, на рисунке 9 результат работы представления.

```
create view Information as
select r.fio_reader, i.date_issue, b.book_title, j.janr_name, e.emp_name
from readers r, issue i, books b, janr j,employees e
where r.reader_id = i.reader_id
and b.book_id=i.book_id
and b.janr_id = j.janr_id
and i.emp_id  = e.emp_id

select * from Information
```

Рисунок 8 – Создание представления Information

	FIO_READER	DATE_ISSUE	BOOK_TITLE	JANR_NAME	EMP_NAME
1	Елжан Коркем	24.03.22	Брайан Трейси	Drama	Агыбаева Айзат
2	Гайнеденова Алтынай	29.03.22	Книжный Вор	Drama	Айтбаева Жанар
3	Гайнеденова Алтынай	29.03.22	Брайан Трейси	Drama	Айтбаева Жанар
4	Кенесова Айзат	30.03.22	Книжный Вор	Drama	Айтбаева Жанар
5	Каримжан Асыл	27.03.22	Книжный Вор	Drama	Айтбаева Жанар
6	Айдарбекова Жанерке	24.03.22	Сара Джио	Drama	Айтбаева Жанар
7	Аймырза Самал	11.03.22	Куаныш Шонбай	Business	Тулегенова Бибигул

Рисунок 9– Результат работы представления Information

Ниже на рисунке 10 представлен программный код создания представления для получения информации сколько и какие книги хранятся в библиотеке, используя многотабличный запрос. Данные выводятся из таблиц Issue, Books и Storag.

```
create view storage_sss as
   select s.storage_id as Bib,s.storage_name as name, count(b.book_id) as count_book ,
   listagg(b.book_title, '||')  within group (order by b.book_title) as all_books, s.phone_palace as ph
   from storage s, books b, issue i
   where i.storage_id=s.storage_id
   and i.book_id = b.book_id
   group by s.storage_id, s.storage_name, s.phone_palace
```

Рисунок 10 – Скрипт создания представления Storage_sss

На рисунке 11 представлен результат работы представления Storage_sss.

```
select * from storage_sss
```

Script Output | Query Result | SQL | All Rows Fetched: 4 in 0,008 seconds

	BIB	NAME	COUNT_BOOK	ALL_BOOKS	PH
1	300	АТА-МУРА	5	Брайан Трейси||Книжный Вор||Книжный Вор||Книжный Вор||Сара Джио	8-7172-22-56-58
2	301	Еремен	1	Роберт Киосаки	8-7175-11-56-58
3	302	Айбиба	2	Куаныш Шонбай||Куаныш Шонбай	8-7171-23-56-58
4	304	Тауелсиз	1	Брайан Трейси	8-7172-29-56-58

Рисунок 10 – Результат работы представления Storage_sss

Разработаны триггеры, которые создают ограничения в базе данных, это позволяет избежать несоответствия в данных, обеспечить поддержку целостности данных и запрет

несанкционированных действий. На рисунке 11 представлен скрипт создания триггера Book_secure типа AFTER для таблицы Books.

```
create or replace trigger book_secure
before insert or update or delete
on books
begin
if to_char(sysdate, 'day') in ('wednesday')
or to_char(sysdate, 'hh:mi') not between '20:00' and '23:00'
then
raise_application_error(-20000, 'Изменение данных в это время невозможно, попробуйте позднее');
end if;
end;
```

Рисунок 11 – Скрипт создания триггера Book_secure

Триггер Book_secure срабатывает при попытке изменения данных в таблице Books. Если изменение данных просиходит в запрещенное время, будет выводится ошибка с информацией и изменение не будет выполнено.

На рисунке 12 приведен результат проверки работы триггера при выполнении команды изменения данных в таблице Books:

insert into books values (30005, 125, 5690, 12, 101, 'Подсознание может все', 'Джон Кехо')

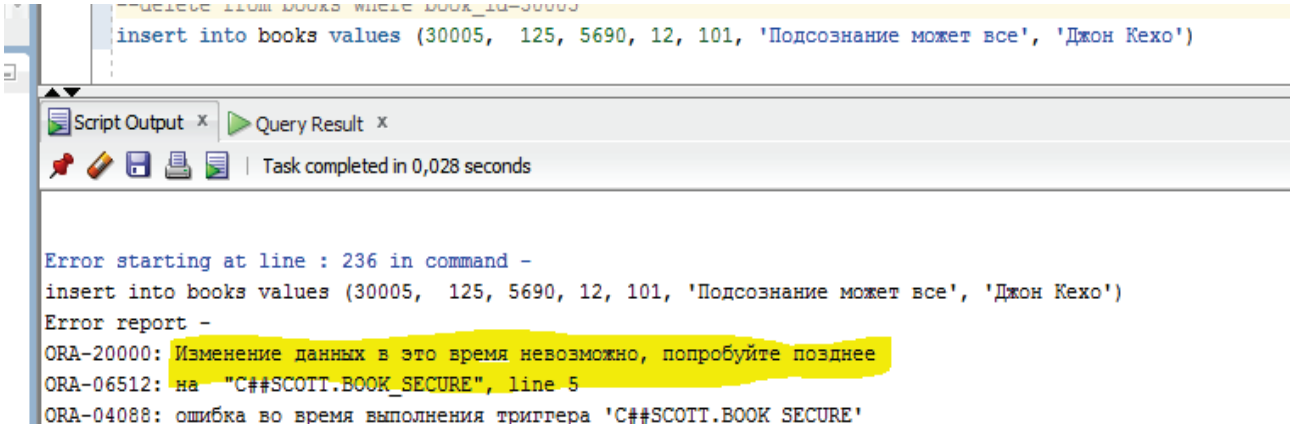


Рисунок 13 –Результат проверки работы триггера Book_secure

Также был создан триггер aaa для таблицы Readers, который работает при выполнении операций изменения значения строк для контроля выполняемых действий в таблице.

Создан триггер Trigger2 для таблицы Readers который будет срабатывать при добавлении строки в таблицу Janr для контроля выполняемых действий путем добавления новых строк в таблице Test (см.рисунок 14, 15).

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER2
AFTER INSERT ON JANR
REFERENCING OLD AS OLD NEW AS NEW
FOR EACH ROW
BEGIN
  INSERT INTO  TEST(ID, NAME) VALUES(:NEW.JANR_ID, :NEW.JANR_NAME);
END;
```

Рисунок 14 – Скрипт создания триггера Trigger2

```
INSERT INTO JANR(JANR_ID, JANR_NAME) VALUES (112, 'DDDDDD')
```

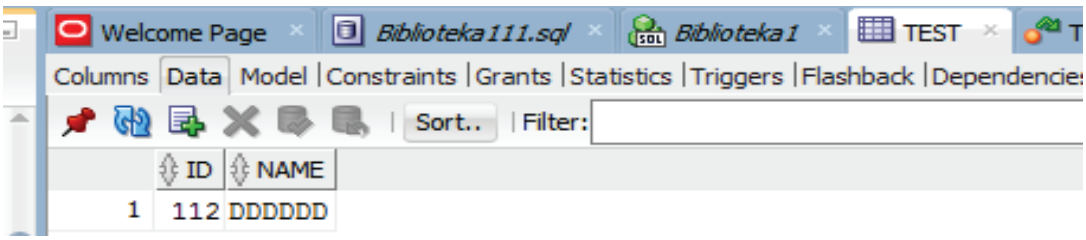


Рисунок 15 – Результат выполнения триггера Trigger2

Создан триггер Zhurnaliz123 для таблицы employees, который будет записывать изменения (update, insert,delete) в таблицу employees_zhurnal (таблица аудита) для контроля выполняемых действий. На рисунке 16 показан фрагмент кода триггера.

```
create or replace trigger Zhurnaliz123 before insert or delete or update on employees
for each row
declare
rw1 number;
rw2 varchar2 (100);
rw3 varchar2 (100);
rw4 varchar2 (100);
begin
if updating then
begin
rw1 :=:old.emp_id;
rw2:=: old.emp_name;
rw3:=: old.ph_num;
rw4:='update';
INSERT INTO employees_zhurnal VALUES (rw1,rw2,rw3,rw4);
end;
elsif deleting then
begin
rw1 :=:old.emp_id;
rw2:=: old.emp_name;
rw3:=: old.ph_num;
rw4:='delete';
```

Рисунок 16 – Скрипт создания триггера Zhurnaliz123 на журнализацию событий

Заключение. В ходе выполнения работы выполнено проектирование безопасной базы данных Oracle для предметной области Библиотека с использованием современного CASE-средства проектирования баз данных Erwin. Для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации был использован комплексный подход, начиная с этапа проектирования БД и включая использование встроенных механизмов защиты Oracle (представления, триггеры).

Литература.

1. Иванов К.К. Проблема целостности данных в базах данных / К.К.Иванов, А.А.Ефремов, И.А. Ващенко. – [Текст]/ Молодой ученый. – 2016. - №29 (133). – С. 15-17. [Электронный ресурс]: https://moluch.ru/archive/133/37320/

2. Кайт, Т. Oracle для профессионалов. Архитектура, методики программирования и особенности версий 9i, 10g, 11g и 12c [Текст] / Т. Кайт, К. Дарл. - М.: Вильямс, 2019. - 960 с.

Oracle дерекқорының дизайны және қауіпсіздігі

М.Б.Ағыбаева, Е.Ж.Айтхожаева

Аннотация. ERWin-де кітапхана дерекқорының логикалық және физикалық моделін жобалау жүргізіледі және Oracle SQL Developer -де іске асыру орындалады. Жүйе кітаптардың тізімін және есебін жүргізуге, айыппұл салынған оқырмандардың тізімін жүргізуге арналған. Қауіпсіздік мақсатында пайдаланушылардың қолжетімділігіне шектеу қою үшін физикалық кестелерге көрсетілімдер және триггерлер құрылады.

Негізгі сөздер. Кітапхана, дерекқор, деректердің қауіпсіздігі.

Oracle Database Design and Security

M.B.Agybayeva, Y.Zh.Aythozhayeva

Abstract.. Implemented designing logical and physical model of the library database data using the database design tool, CASE - AllFusion Erwin Data Modeler r7. The database is implemented in the database Oracle SQL Developer. The system is designed for maintaining a list and accounting of books, maintaining a list of fined readers. Are created views and triggers, to ensure data security.

Keywords. Library, database, data security.

АНАЛИЗ ВЫЯВЛЕННЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ И УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЯХ (VPN)

О.Д. Куприков[1], В.Н. Большаков[1], А.И. Панов[2]

[1]Московский технический университет связи и информатики, Россия, г. Москва

[2] Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Россия, г. Нижний Новгород

Аннотация. Во время пандемии COVID-19 интернет-трафик увеличился до 90%. Культура работы на дому внедряется почти каждой организацией. Технология, адаптированная для доступа к корпоративной интрасети – виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN). Администраторы инфраструктуры обновили VPN до последних версий вместе со сценариями безопасности для доступа к интрасети. Однако непредвиденные обстоятельства, с которыми сталкиваются организации, выходят за рамки их компетенции. В настоящее время безопасность VPN является большой проблемой практически для каждой организации. Правдивость заключается в том, что никто не претендует на абсолютную систему безопасности в своих инфраструктурах. Последние уязвимости были выявлены и проиндексированы в контексте аппаратного, программного обеспечения, конфигураций и реализаций VPN. В данной статье было решено проанализировать выявленные уязвимости и угрозы информационной безопасности VPN, а также текущие проблемы.

Ключевые слова: VPN, сеть, сервер, клиент, угроза, атака.

Введение. Виртуальная частная сеть (VPN) использовалась по-разному. Эксперты по безопасности используют VPN для совместного использования служб интрасети в общедоступной сети с аутентификацией и авторизацией. Однако киберпреступники используют его для анонимности и подделки личности. Сейчас самое подходящее время обновить политики безопасности инфраструктуры и подготовить все проверки безопасности на каждом этапе фильтрации, сохранения данных, аутентификации и авторизации с уведомлениями и предупреждениями с использованием систем обнаружения и предотвращения вторжений, поскольку VPN играет жизненно важную роль в обновленных системах безопасности.

Обзор литературы

Был предложен подход к обеспечению безопасности VPN. Предложенное решение было применимо для обеспечения безопасности пользовательских данных, передаваемых в виде заголовка VPN. Кроме того, он расширяет сложность алгоритма шифрования для повышения безопасности VPN конфиденциальности клиента во время работы в Интернете, также были определены ограничения в стандарте IP-VPN IETF для глобальной политики управления.

Была предложена новая гибридная архитектура управления на основе политик, реализованную на централизованном глобальном сервере управления для служб IP-VPN. Глобальная политика была классифицирована по различным уровням полномочий администратора. Наконец, для демонстрации функциональности есть предположение прототипа системы управления VPN-сервисами, описаны различные протоколы безопасности VPN для туннелирования.

Список описанных протоколов выглядит следующим образом:

- Internet Protocol Security (IPSec);
- Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP);
- Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP).

Упомянутый протокол VPN-туннелирования используется для защиты передачи данных от атак MITM, однако уже были внедрены различные новые атаки, а также необходимо соответствующим образом обновить протоколы безопасности.

Было объяснено, что IPv6 обеспечивает встроенное туннелирование безопасности IPSec, которое сравнительно лучше, чем реализация IPv4, поэтому вводят вероятностную модель с целью оценки и количественной оценки безопасности конфигураций VPN. В зависимости от различных конфигураций VPN имитационная модель используется для исследования

параметров. Рекомендации предоставляются в промышленных средах управления на основе результатов экспериментов по развертыванию защищенных VPN.

Большинство авторов объяснили требование VPN в организациях, где оно также было определено как существующие технологии безопасности VPN с использованием защищенных туннелей и т.д. Однако, как уже упоминалось, в рецензируемых статьях был выявлен пробел в исследованиях. Реализация безопасности путем изменения заголовка пакета, однако, поддельный заголовок пакета может быть легко обнаружен и подделан, поэтому был предложен централизованный сервер глобального управления, который проверяет подлинность пользователей на основе структуры политики, однако на централизованных серверах возможны атаки типа MITM DOS /DDOS и перехвата сеансов. Хорошо, что трафик теперь централизован, но в то же время трудно обрабатывать аутентичный трафик. В режиме реального времени.

Были перечислены протоколы туннелирования безопасности VPN и различные методы, введенные для смягчения MITM и других атак. Однако из-за быстрых изменений в технологиях у хакеров также есть универсальные методы обхода систем безопасности.

Были объяснения другой адаптивный метод обеспечения безопасности VPN с использованием IPv6 вместо IPv4. Концепция хороша, однако ограничения на принятие все еще существуют из-за проблем с соответствием старого оборудования, программного обеспечения и прошивок.

Была введена вероятностная модель для количественной оценки конфигурации безопасности VPN. Однако модель была основана на индивидуальных требованиях, относящаяся только к промышленной среде управления, которая не является стандартизированной адаптивной системой.

Доступность VPN

В зависимости от использования организации выбирают различные типы аппаратного и программного обеспечения, предназначенного для настройки доступа к настройкам VPN. [1] Такое оборудование, как Cisco RV260, TP-Link R600VPN в основном используются для сетей среднего и крупного масштаба, однако они относятся к гибридному типу устройств, которые поддерживают брандмауэр следующего поколения. Программное обеспечение VPN-подключения также доступно практически для всех операционных систем в качестве приложений (серверной и клиентской части), где в дальнейшем подразделяются на 2 разных режима совместного использования VPN, то есть:

- Во-первых, настроить VPN как совместное использование ресурсов интрасети;
- Во-вторых, создать анонимность в Интернете, где VPN-сервер был настроен где-то в глобальном масштабе на облачных серверах, а VPN-идентификаторы были переданы через службы, так что использование предпочтительных приложений на клиентской части должно быть развернуто на ПК клиентов или любых цифровых устройствах для доступа к предоставляемым услугам и т.д.

Процесс настройки VPN

В зависимости от использования существует множество различных способов настройки VPN на разных операционных системах, платформах, которые заключаются в следующем:

1. Настройка VPN в качестве сервера: для совместного использования служб интрасети в общедоступных сетях требуется настройка сервера. Большинство организаций используют VPN аппаратного уровня для обеспечения высокой производительности и централизованного устранения неполадок. Однако также существуют VPN на базе серверов, такой как сервер OpenVPN для ОС Linux, который находится под лицензией GPL (General Public License). Плюсы OpenVPN – это то, что он находится в свободном доступе, а также легкость при настройке.

2. Настройка VPN в качестве клиента: для подключения любого клиентского компьютера к любым службам VPN некоторые встроенные приложения доступны в операционных

системах или доступны в репозиториях ОС. Эти приложения используются для доступа к VPN-серверам корпоративной инфраструктуры или любому поставщику облачных VPN-сервисов, чтобы создать анонимность для доступа к заблокированным сервисам на уровне предприятий или даже на уровне интернет-провайдера. [2]

Выявленные уязвимости в VPN

Чем больше организаций зависят от VPN, тем больше обнаруживаются новые уязвимости. На сегодняшний день в общей сложности было выявлено 479 уязвимостей, которые были выложены в общественный доступ, 28 из которых были выявлены и раскрыты только в 2020 году. При изучении перечисленных уязвимостей было выявлено, что большинство уязвимостей существует из-за старых версий VPN, развернутых в оборудовании. Прошивка никогда не обновлялась, из-за чего происходило множество попыток взлома, и многие организации становились жертвами взлома VPN. Где последствия были такими, как кража данных компании, кража личных данных сотрудников, кибератаки на внутренние или внешние веб-сайты, взлом, внедрение вредоносных программ и т.д.

Распространенные угрозы и атаки на VPN

Из-за пандемии COVID-19 предприятия в настоящее время в большей степени зависят от модели VPN для работы на дому, где сотрудники могут подключаться в качестве VPN-клиента к корпоративной инфраструктуре и получать доступ к внутренним сетевым службам. Однако основные угрозы и атаки были массово совершены только в период пандемии. Реальный факт заключается в том, что VPN-клиентам не всегда можно «доверять», из-за чего организация страдает от большого количества утечек данных по всему миру. Поскольку VPN-порты всегда открыты для клиентов, они легко использовались хакерами и злоумышленниками с помощью различных атак.

Некоторые из распространенных атак заключаются в следующем:

1. **Атаки MITM:** это известно как атака «человек посередине» (man-in-the-middle), когда хакеры пользуются привилегией использовать сетевые подключения и пытаются проникнуть между коммуникациями сервера и клиента. Они пытаются использовать это по-разному, например, с точки зрения кодирования, эксплойтов протоколов, захвата сеансов, размытия, атаки методом перебора, атаки по словарю, дешифрования общих алгоритмов, внедрения шпионских программ на клиентских компьютерах и т.д.

2. **Перехват DNS:** Большинство организаций в настоящее время заинтересованы в перенаправлении трафика конечных пользователей через свои DNS-серверы. Это помогает фильтровать контент в режиме реального времени и определять поведение пользователей.

В основном поставщики услуг брандмауэра веб-доступа продают свой продукт, который технически основан на службах DNS. Хакеры также пытаются проникнуть в маршрутизатор пользователя, чтобы перенаправить весь сетевой трафик через фишинговые серверы или серверы, контролируемые хакерами. У них появляется возможность легко перенаправить законный запрос клиента на анонимные серверы, или внедрить некоторые рекламные и другие шпионские программы для захвата компьютеров клиентов, чтобы они могли в дальнейшем проникать во всю внутреннюю сеть с помощью VPN или других прокси-серверов.

3. **Трояны и черви:** троян - программа на основе клиент-серверной архитектуры, предназначенная для открытия бэкдоров в системах конечных пользователей, подключенных к одной сети, и способная перехватывать пользователей, их идентификационные данные, ресурсы и учетные данные для личного использования хакером. Черви - это самореплицирующиеся программы, предназначенные для заражения совместно используемых ресурсов, таких как сетевые диски или другие сетевые ресурсы. В то время было бы более опасно, если бы клиент также был подключен к какой-либо VPN. Потому что довольно легко заразить всю корпоративную сеть, внедрив трояны и червей из зараженного VPN-клиента, получающего доступ к внутренним сетевым службам.

4. **Повторные попытки входа в систему:** эта атака является очень распространенной атакой на VPN-серверы и маршрутизаторы из-за общих программно-определяемых параметров и конфигураций, применяемых для целей аутентификации. Такие атаки также известны как атаки грубой силой. Хакеры пытаются выяснить поведение входа в систему на основе предварительно определенных параметров и идентифицированных URL-адресов, ссылок или предварительно открытых портов, и пытаются применить инструменты размытия для создания учетных данных адаптивной аутентификации.

5. **Устаревшие приложения:** эти приложения являются такими часто используемыми приложениями для подключения различных серверов, сетевых служб без какого-либо аудита или каких-либо обновлений версий, таких как Putty и т.д. [3] Почти каждый пользователь Windows, работающий с конфигурациями серверов, хорошо знаком с этими приложениями. Однако руководители ИТ-организаций меньше всего беспокоятся о своих проблемах безопасности, используемой версии, загруженной с законных сайтов, или о том, что они открывают какие-либо бэкдоры. Это один из наиболее распространенных способов взлома VPN, позволяющий злоупотреблять любым ресурсом, к которому обращается конечный пользователь организации. [4]

Заключение

Сети VPN подвержены высокому риску. Хакеры занимаются постоянным мониторингом баз данных уязвимостей и применяют вспомогательные средства или полезные нагрузки для использования всей сети. Для снижения факторов риска, связанных с различными непредвиденными обстоятельствами, настоятельно рекомендуется осведомленность администратора и надлежащий своевременный аудит всей инфраструктуры, а также своевременность необходимых обновлений аппаратного и программного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александр Барсков. Говорим WAN, подразумеваем VPN / «Журнал сетевых решений/LAN», № 06, 2010.

2. Использование технологии vpn для обеспечения информационной безопасности / Д. В. Авласевич, Н. А. Дмитриев, А. А. Кириллов, А. Г. Бачинский // Форум молодых ученых. – 2020. – № 3(43). – С. 12-18.

3. Разработка алгоритма и программная реализация средства защиты персональных данных в облачных хранилищах / А. А. Бусенков, Д. И. Багажков, В. В. Чернов [и др.] // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 12. – С. 264-271. – DOI 10.24412/2307-180X-2021-12-264-271.

4. Якимова, В. А. Исследование и сравнительный анализ технологий MPLS L2 VPN и MPLS L3 VPN / В. А. Якимова, В. И. Фрейман // Автоматизированные системы управления и информационные технологии: Материалы всероссийской научно-технической конференции. В 2-х томах, Пермь, 17 мая 2018 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2018. – С. 270-274.

Виртуалды жеке желілерде (VPN)ақпараттық қауіпсіздіктің анықталған жалпы осалдықтары мен қатерлерін талдау

О. Д. Куприков , В. Н. Большаков , А. И. Панов

Андатпа. COVID-19 пандемиясы кезінде интернет-трафик 90% - ға дейін өсті. Үйде жұмыс істеу мәдениеті әр ұйымда дерлік жүзеге асырылады. Корпоративті интранетке қол жеткізуге бейімделген Технология-бұл виртуалды жеке желі (VPN). Инфрақұрылым әкімшілері интранетке кіру үшін қауіпсіздік сценарийлерімен бірге VPN-ді соңғы нұсқаларға жаңартты. Алайда, ұйымдар тап болатын күтпеген жағдайлар олардың құзыретінен асып түседі. Қазіргі уақытта VPN қауіпсіздігі кез-келген ұйым үшін үлкен проблема болып табылады. Шындық, ешкім өз инфрақұрылымында абсолютті қауіпсіздік жүйесін талап етпейді. Соңғы осалдықтар аппараттық, бағдарламалық қамтамасыз ету, конфигурациялар және VPN іске асыру тұрғысынан анықталды және индекстелді. Бұл мақалада анықталған vpn ақпараттық қауіпсіздігінің осалдығы мен қауіптерін, сондай-ақ ағымдағы мәселелерді талдау туралы шешім қабылданды.

Негізгі сөздер: VPN, желі, сервер, клиент, қауіп, шабуыл.

Analysis of identified common vulnerabilities and threats to information security in virtual private networks (VPN)

O.D. Kuprikov[1], V.N. Bolshakov[1], A.I. Panov[2]

Abstract. During the COVID-19 pandemic, Internet traffic increased by up to 90%. The culture of working at home is implemented by almost every organization. The technology adapted for access to the corporate intranet is a Virtual private network (VPN). Infrastructure administrators have updated the VPN to the latest versions along with security scenarios for intranet access. However, the unforeseen circumstances faced by organizations are beyond their competence. Nowadays, VPN security is a big problem for almost every organization. The truth lies in the fact that no one claims to have an absolute security system in their infrastructures. The latest vulnerabilities have been identified and indexed in the context of VPN hardware, software, configurations and implementations. In this article, it was decided to analyze the identified vulnerabilities and threats to VPN information security, as well as current problems.

Keywords: VPN, network, server, client, threat, attack.

РАЗРАБОТКА СЕММАНТИЧЕСКОГО ПОИСКА

Қолдаш Ш.Т.
Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан
4ingiz19982603@gmail.com

Аннотация. Каждая компания имеет огромную базу для управления свои знания и ноу-хау. По мере расширения этой базы со временем процесс поиска усложняется. Этот особенно заметно в традиционных поисковых системах, поскольку они предлагают огромное количество результатов, которые, как правило, не имеют значения пользователям. В этой статье мы представляем наш подход персонализировать результаты поиска по профилю пользователя. Предлагаемый подход ранжирует результаты поиска каждого пользователя по их центры интересов или история поиска.

Ключевые слова: поисковая система, синтаксическая поисковая система, семантическая поисковая система, поиск информации

Введение. Большинство компаний используют поисковые системы в качестве инструмент обмена знаниями. Действительно, при огромном количестве информация, доступная в компаниях, сотрудники сталкиваются проблемы переполнения информацией. Это заставило компаниям внедрить внутреннюю поисковую систему в для того, чтобы помочь своим сотрудникам найти информацию, которую они нужно. Однако большинство этих систем являются традиционными и не в состоянии удовлетворить потребности пользователей во время их поиска обработать. Кроме того, эти системы не решают лингвистические проблемы, такие как полисемия, синонимия, гипонимия и гиперонимия. Например, первый из них способность иметь несколько значений, таких как «книга», который может относиться к «переплетенной коллекции страниц» или к действию, например «забронировать отель». Синонимия означает наличие нескольких слов с одинаковым значением. Например, когда пользователь ищет слово «велосипед», все результаты, связанные с другим словом, таким как «велосипед» будет проигнорирован, хотя эти два слова почти имеющие тот же смысл. Гипонимия – это слово, входит в состав другого слова, его гипернима. Это относится к понятию включения, например, тюльпан и роза гипонимы цветка.

Наша идея состоит в том, чтобы предложить персонализированную поисковую систему, способную выдавать релевантные результаты пользователям и ранжировать их по их центрам интересов или истории поиска. В этом Таким образом, мы уменьшаем усилия пользователя по поиску нужной информации. ошибки в функциональности посредством интерфейса;

Предлагаемая система

Здесь предлагается специальная схема, учитывающая короткие исследование предложения, чтобы сохранить его отличительным. Система выявляет сходство в предложении на основе проверки повторяющихся слов с помощью семантического анализа. Он оценивает предложение и после этого делит его на 2 части. Один раздел будет содержать необработанный семантический вектор, а другой будет содержать вектор порядка. Предлагаемая система выполняет такие операции, чтобы искать сходство в разных предложениях одного и того же документ.

Система оценивается путем предоставления похожих предложений наряду с подобным видом образования. С помощью семантический анализ, также проводится разделение. С там задействованы различные операции, нужно время во внимание для выполнения проверки подобия. Сложные модели предназначены для более качественных продуктов. Хотя расход времени не выполняется согласно удовлетворение, но достигается проверка подобия, которая имеет чрезвычайно важное значение. Более того, существует достижение высокого уровня проверки подобия. Система изображает несколько примеров разделения, как показано на рис. 2.

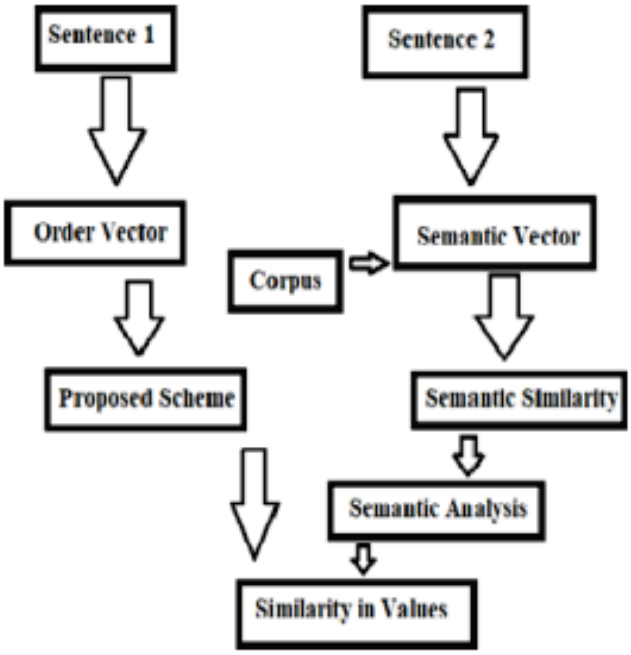


Рисунок 1 –Семантический анализ

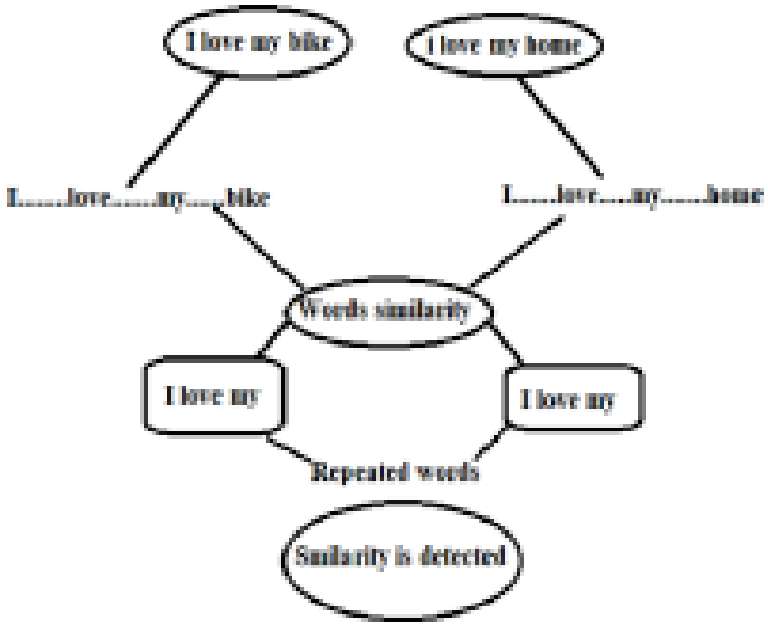


Рис. 2 наглядно изображает систему в потоке диаграмма.

Первоначально пользовательские предложения разделяются на различного формата, после чего они оцениваются семантическим модели путем предоставления значений. Наконец, предложения передается пользователю вместе с отчетом о сходстве средства семантического анализа. Предлагаемая система включает различные ключевые слова для выполнения. Сравнение существующих показывает, что уровень проверки подобия был достигнуты, и значения сообщаются подробно. Кроме того, ошибки в построении предложений можно оценить, оценив слова на основе глаголов и существительных. С использованием предлагаемой системы есть достижение высокого сходства проверка уровня. Он уступает по точности и сходству значения при использовании вместе с семантическим анализом.

Заключение

Мы представили в этой статье семантический поисковик посвященный компаниям для поиска в базе знаний (файлы RDF). Наша поисковая система основана на многоагентной системе. Агентская система обеспечивает правильное функционирование нашей поисковой системы и представление лучших результатов пользователям. Мы определили семь тип агентов в нашей системе, а именно: агент шлюза, Агент профиля, агент поиска, агент ранжирования, агент QueryDocument, агент InterestDocument и агент HistoryDocument. Агент шлюза прослушивает действие пользователя, транслирует его и передает другим агентам, чтобы узнать, кто может это выполнить. Если действие является запросом запроса, Поиск агент отвечает на сообщение агента шлюза возможностью выполнить эту задачу, искать информацию из базу знаний и отправить результаты рейтинговому агенту на ранжировать их по наиболее релевантным для пользователя в зависимости от его история поиска или центры интересов. Пользователь может оценить результаты, отвечая на вопрос об удовлетворенности. Этот повысит эффективность нашей многоагентной системы путем увеличения или уменьшения показателя достоверности каждого агент. В этой статье мы представили метод поиска информации tf-idf для ранжирования результатов поиска. Мы будем работать в дальнейшем по другому методу более смысловому ранжировать их. Этот метод преобразует запрос в граф для сравните его семантически с нашей графовой базой (файлы RDF). Это позволит нам ранжировать результаты семантически по мнению пользователя.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Icmez, A., Lahoud, I., & Monticolo, D. (2016). An Agent-Based Semantic Search Engine in Companies. 2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS) P. 587
2. Pan, Z. (2020). optimization of Information Retrieval Algorithm for Digital Library Based on Semantic Search Engine. 2020 International Conference on Computer Engineering and Application (ICCEA). P.366
3. Li, Y. (2017). Research and Analysis of Semantic Search Technology Based on Knowledge Graph. 22017 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC). P.887-890
4. El-Gayar, M. M., Mekky, N. E., Atwan, A., & Soliman, H. (2019). Enhanced Search Engine Using Proposed Framework and Ranking Algorithm Based on Semantic Relations. IEEE Access, 7, P.139337–139344.

Семантикалық іздеу жүйесін бағыштау

Қолдаш Ш.Т.

Андатпа. Әрбір компанияда өз білімі мен ноу-хауын басқару үшін үлкен база бар. Бұл дерекқор уақыт өте келе кеңейген сайын іздеу процесі күрделене түседі. Бұл әсіресе дәстүрлі іздеу жүйелерінде байқалады, өйткені олар әдетте пайдаланушылар үшін құнды емес нәтижелердің үлкен санын ұсынады. Бұл мақалада біз іздеу нәтижелерін пайдаланушы профилі бойынша жекелендіру әдісін ұсынамыз. Ұсынылған тәсіл әрбір пайдаланушының іздеу нәтижелерін қызығушылық орталықтары немесе іздеу тарихы бойынша бағалайды.

Негізгі сөздер: іздеу жүйесі, синтаксистік іздеу жүйесі, семантикалық іздеу жүйесі, Ақпаратты іздеу

Development of the semantic search engine

Koldash Sh.T.

Abstract. Each company has a huge base to manage their knowledge and know-how. As this database expands over time, the search process becomes more complex. This is especially noticeable in traditional search engines, as they offer a huge number of results that are usually of no value to users. In this article, we present our approach to personalize search results by user profile. The proposed approach ranks each user's search results by their centers of interest or search history.

Key words: search engine, syntactic search engine, semantic search engine, Information Retrieval

КЛЕТКАЛЫҚ АВТОМАТТАР ЖАЯУ ЖҮРГІНШІЛЕР АҒЫНЫН МОДЕЛЬДЕУ БАРЫСЫНДА МІНЕЗ-ҚҰЛҚЫНЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

А.Ш.Хасенов[1], **М.А. Кантуреева**[2],
[1,2] Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.
* khssnv04@gmail.com

Аннотация. Мақалада жаяу жүргінші қозғалысын модельдеу кезде пайда болған басты проблемалар қарастырылған. Жаяу жүргіншілердің мінез-құлқының үш түрлі деңгейі ұсынылған: стратегия деңгей, тактикалық деңгей және операциялық деңгей. Жаяу жүргіншілердің шешім қабылдау схемасын қысқа түрде ұсынылған. Модельді таңдау кезінде модельдің бірқатар параметрлері анықталған. Жаяу жүргіншілер ағындарының қолданыстағы бірнеше модельдері бөлініп көрсетілген. Солардың ішінде Тартымды күштердің моделі, Кезек қызмет көрсету моделі, Клеткалық автоматтар, Газ-кинетикалық модель, Әлеуметтік күш моделі және Есептеу модельдері көрсетілді.

Негізгі сөздер: жаяу жүргінші, мінез-құлқы, клеткалық автоматтар, газ-кинетикалық, жаяу жүргіншілер ағынының тығыздығы.

Кіріспе. Мүмкін, көптеген ғалымдар көлік ағындарын басқару сияқты зерттеу бағыты туралы естіген шығар. Адамдар бұл проблемамен ұзақ уақыт жұмыс істеп келеді, нәтижесінде белгілі бір жетістіктерге жетті – қалалық көлік ағындарының барабар модельдеуі қала жолдарын түсіру жұмыстарын едәуір жеңілдетуге, бағдаршамдарды оңтайлы орналастыру және күйге келтіру арқылы апаттылықты азайтуға, кептелістерді жоюдың оңтайлы нұсқаларын анықтауға мүмкіндік береді.

Алайда, ғалымдар жақында жаяу жүргіншілер ағындарының мінез-құлқын сенімді модельдеудің жоғарыда аталған проблемасымен шындап айналыса бастады. Бұл мақалада жаяу жүргіншілер ағындарының кейбір модельдерімен таныстыруға және олардың қасиеттері мен ерекшеліктері туралы айтылады.

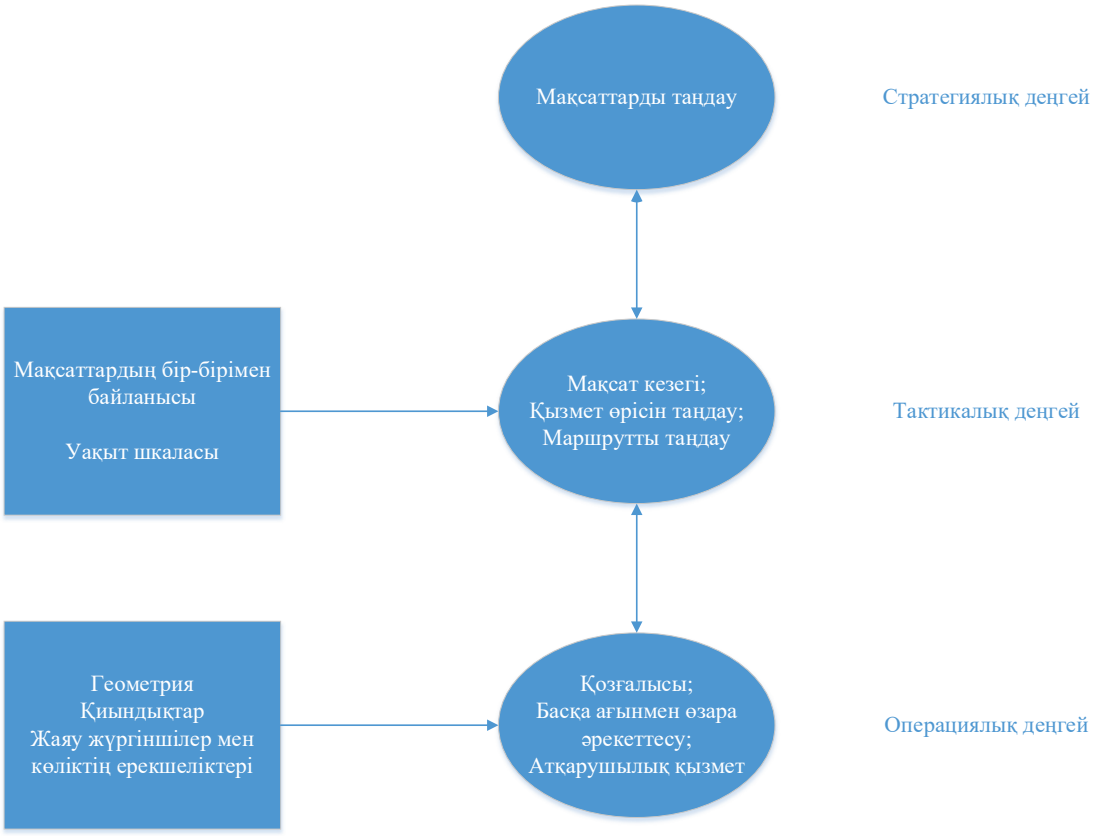
Зерттеушілер бұл тақырыпқа 80-ші жылдардың аяғы мен XX ғасырдың 90 — шы жылдарының басында, әр-түрлі апаттардың салдарын зерттеу барысында айтарлықтай адам өліміне әкелетін ғимараттар мен кемелердің дизайнындағы кемшіліктер анықталғаннан кейін қызығушылық танытты. Стандарттарға сәйкес, бұл құрылымдар тексеру талаптарын қанағаттандырды, бірақ төтенше жағдайлар кезінде күтпеген кемшіліктер ашылды және бұл қайғылы салдарға әкелді. Бірақ егер қарастырылып отырған дизайнда қозғалатын адам ағындарын модельдеуге және олардың мінез – құлқын қарапайым және сыни жағдайларда қарастыруға болатын болса, объектіні құрылыс алдында да жақсартуға және қауіпсіз етуге болады.

Жаяу жүргінші қозғалысын модельдеу кезде пайда болған басты проблема – шындыққа жақын қозғалыс құру күрделілігі. Әрине, бұл қозғалыс кезінде мақсатқа қол жеткізуге ұмтылуы үшін (мүмкіндігінше тез, жай жүру) және басқа жаяу жүргіншілермен кездеспеуге тырысады. Алайда, іс жүзінде мүлдем қисынсыз, сирек кездесетін қозғалыс кезінде кенеттен тоқтап қалу, орнында күрт бұрылу жағдайларын кездестіруге болады.

Жаяу жүргіншілердің мінез-құлқының деңгейлері.

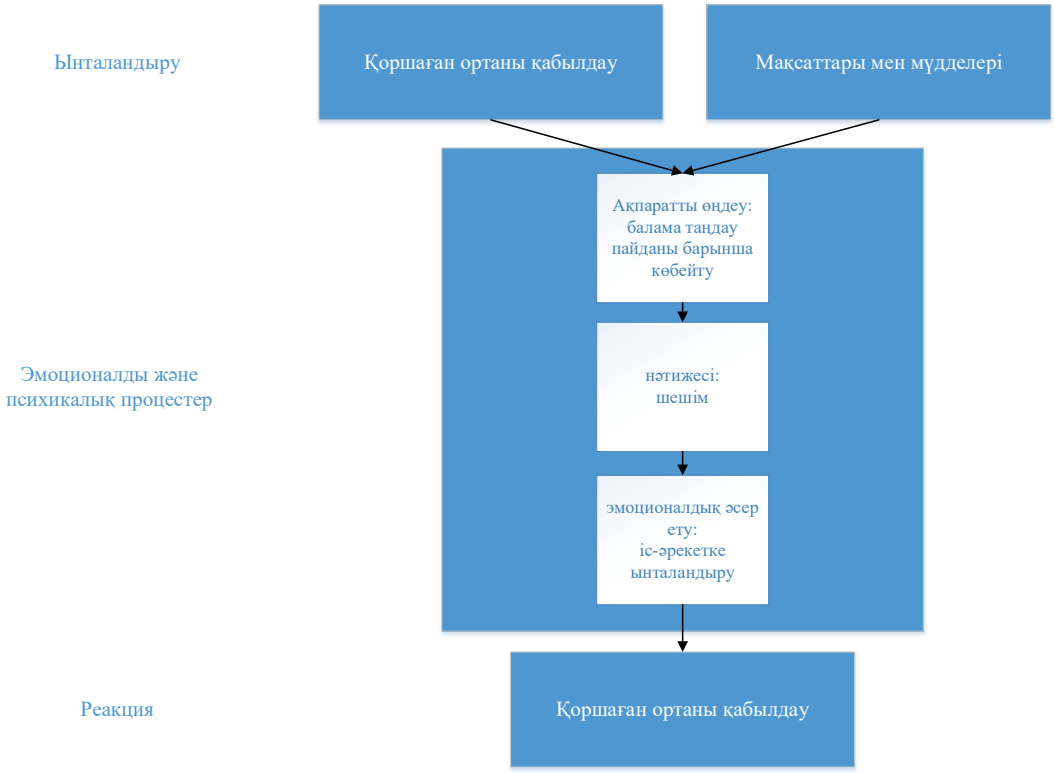
Жаяу жүргіншілердің мінез-құлқының үш түрлі деңгейін келесі түрде ұсынуға болады (1-сурет):

Стратегия деңгейінде жаяу жүргінші қандай мақсатқа қол жеткізгісі келетінін және оларды қандай тәртіппен орындайтынын шешеді. Ал тактикалық деңгей қысқа мерзімді шешімдерді таңдауға жауап береді. Мысалы, рельефтің ерекшеліктеріне, қозғалыс қарқындылығына сәйкес оңтайлы жолды таңдау. Және операциялық деңгейі жаяу жүргіншінің қозғалысын тікелей сипаттайды, яғни соқтығысуды болдырмау үшін қажет жедел шешімдер және тағы басқа.



1-сурет – жаяу жүргіншілердің мінез-құлқының деңгейлері

2-суретте шешім қабылдау схемасы көрсетілген.



2-сурет – шешім қабылдау схемасы

Модельді таңдау кезінде модельдің параметрлері.

Жаяу жүргіншілер ағынының моделінің сенімді әрекетін қалпына келтіру үшін үлкен массивті өңдеу қажет. Басқа пәндерден алынған ақпарат – Әлеуметтану, Психология және т.б. бұл ақпаратты түсіну жаяу жүргіншілердің мінез-құлқының жоғарғы екі деңгейімен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Операциялық деңгейді модельдеу үшін олар көбінесе адам ағынын білдіретін әртүрлі физикалық модельдерге негізделеді, мысалы, шахмат алаңындағы үлкен молекулалардан немесе фигуралардан тұратын зат. Мұндай презентацияның мақсаты-мүмкіндігінше оңай жүзеге асырылатын модельді табу, бірақ сонымен бірге ол эксперимент нәтижелеріне жақын болатын және бірнеше рет ойнатылатын адам ағымының нақты мінез-құлқын жаңғыртады. Модельді таңдау кезінде модельдің бірқатар параметрлерін анықтау қажет:

- Микроскопиялық немесе макроскопиялық модельді таңдау. Микроскопиялық модельді ұсыну кезінде жаяу жүргіншілердің белгілі бір санын бөліп алуға, олардың сипаттамаларын анықтауға, бағытын бақылауға болады. Макроскопиялық модельде жеке жаяу жүргіншіні бөліп көрсету мүмкін емес, жаяу жүргіншілер ағындары негізгі болып табылады.
- Дискретті немесе үздіксіз модель.
- Детерминистік немесе стохастикалық модель. Детерминистік модельде барлық мүмкін реакциялар анықталады және өзгермейді. Стохастикалық модельде жаяу жүргінші бірдей жағдайға басқаша жауап бере алады [1, 2].
- Ережеге негізделген немесе күшке негізделген модель. Ережеге негізделген модельде шешім ағымдағы жағдай және жаяу жүргіншінің мақсаттары туралы деректер негізінде қабылданады. Күштерге негізделген модельде жаяу жүргінші оған басқа жаяу жүргіншілер мен инфрақұрылым жағынан әсер ететін күштерді сезінеді. Шешім адамға әсер ететін күштер жиынтығының алынған мөлшеріне байланысты қабылданады.
- Жоғары немесе төмен дәлдік. Модель жұмысының реализмін сипаттайды. Дәлдік деңгейі жоғары модель шешім таңдау алгоритмдері, жолдары және тағы басқа шындыққа барынша жақын ағынның қозғалысын жүзеге асыруға тырысады. Бірінші жол модельдің күрделілігіне, айнымалылар санының өсуіне және жауап беру уақытының ұлғаюына әкеледі, өйткені көптеген мәліметтер өңделеді. Төмен дәлдіктегі модельді іске асыру оңай, тезірек жұмыс істейді, бірақ оның дәлдігі мінсіз болмайтынын ескеру қажет.

Жаяу жүргіншілер ағындарының қолданыстағы модельдерінің ішінде мыналарды бөлуге болады:

- Тартылатын күштердің моделі: онда жаяу жүргіншілер магнит өрісінде орналасқан электр заряды түрінде ұсынылды. Жаяу жүргіншілер мен кедергілер оң заряд ретінде, ал қозғалыс мақсаттары теріс заряд ретінде ұсынылады;
- Жаяу жүргіншілердің қозғалысын ықтималды функцияларды қолдана отырып сипаттау үшін кезек теориясын қолданатын модельдер;
- Жасушалық автоматтар: оларда барлық кеңістік-бұл әр жаяу жүргінші тек бір ұяшықты алатын тор. Қозғалыс белгілі бір ережелерге сәйкес жасушалар арасындағы адамдардың қозғалысы ретінде модельденеді;
- Газ-кинетикалық модель: мұнда жаяу жүргіншілер сұйытылған газдағы молекулалар ретінде ұсынылады. Жаяу жүретін молекулалардың нақты жылдамдығы мен орналасуы белгісіз, оның орнына Больцман теңдеуіне негізделген бөлшектердің статистикалық таралуы белгілі;
- Әлеуметтік күштер моделі: жаяу жүргіншілердің қозғалысын сипаттау үшін Ньютон механикасын қолданады. Күштер әлеуметтік өзара әрекеттесуден туындайды;
- Есептеу модельдері: параметрлердің көп бөлігі практикалық эксперимент деректері негізінде бір рет есептеледі, осы параметрлердің жаяу жүргіншілер санына және бөлменің көлеміне тәуелділігі кестелері жасалады. Болашақта бұл деректер жаяу жүргіншілер ағынының қозғалысын сипаттау үшін қолданылады[3, 4].

1. Тартымды күштердің моделі (Magnetic force model)

Бұл модельді профессор С. Оказаки мен С. Матсушитамен бірге 1970 жылдардың соңында жасаған. Бұл микроскопиялық үздіксіз модель. Осы модельге сәйкес, әрбір жаяу жүргінші мен кедергі оң зарядқа ие. Теріс заряд жаяу жүргіншілер ұмтылатын жерде шоғырланған. Жаяу жүргіншілер нысанаға қарай жылжып, соқтығысудан аулақ болады. Әр жаяу жүргіншіге екі күш әсер етеді. Біріншісі - Кулон Заңында анықталған магниттік күш, ол жаяу жүргіншінің электр зарядының мөлшеріне және жаяу жүргінші мен оның қозғалыс мақсаты арасындағы қашықтыққа байланысты. Екінші күш басқа жаяу жүргіншілермен немесе кедергілермен соқтығысуды жеделдету арқылы болдырмау үшін жаяу жүргіншілерге әсер етеді [5, 6].

Модельдің артықшылықтары:

- Іске асырудың қарапайымдылығы;
- Жоғары жылдамдықты моделі.

Модельдің кемшіліктері:

- Жаяу жүргіншіні Жекелендірудің мүмкін еместігі (бойын, салмағын және т. б. анықтау);
- Дүрбелең, дөрекілік, Төтенше жағдайлар сияқты құбылыстарды есепке алудың мүмкін еместігі (адамның мінез-құлқын болжау мүмкін болмаған кезде);
- Мақсатқа жету және басқа жаяу жүргіншілермен немесе кедергілермен соқтығысудан басқа, жаяу жүргіншінің мінез-құлқының басқа жолын көрсетуге болмайды.

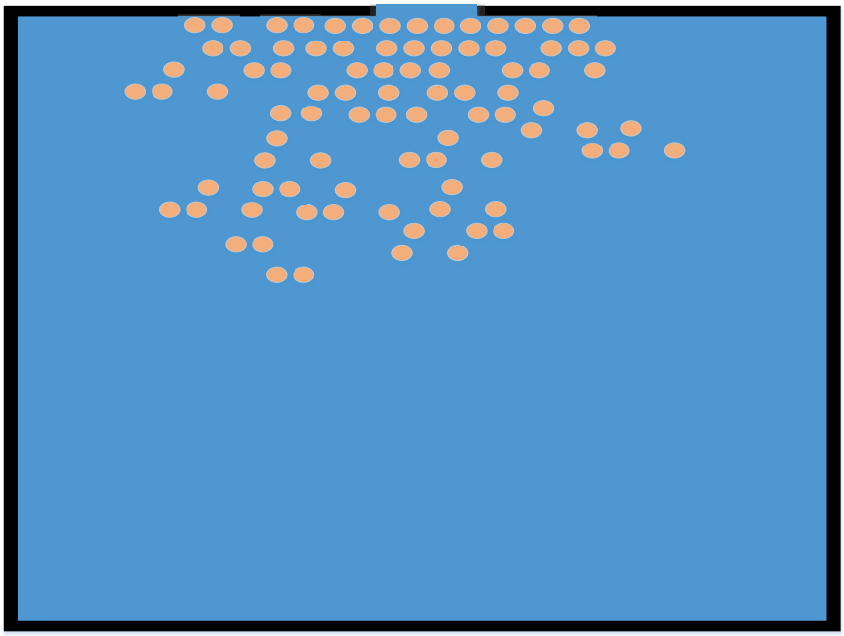
2. Кезек қызмет көрсету моделі (Queueing model)

Кезек ұйымдастыру теориясында қозғалыс ықтималдық тығыздығының функциялары тұрғысынан сипатталады. Жаяу жүргіншілер серверге белгілі бір ықтималдықпен келеді, қызмет көрсетіледі және кезекке тұрады. Кезекті ұйымдастыру жүйесіндегі үш негізгі элемент-келу, қызмет көрсету механизмі және кезекті ұйымдастыру (яғни FIFO). Ласло Ловас стохастикалық модельді ұсынды, онда ғимараттағы жаяу жүргіншілер ағынын кезек желісін ұйымдастыру процесі ретінде модельдеуге болады. Процесс барысында әр жаяу жүргінші басқа нысандармен өзара әрекеттесетін жалғыз ағын нысаны ретінде қарастырылады. Құрылған кезек желісіндегі түйіндер бөлмелер болып табылады, ал байланыстар есік ретінде қарастырылады. Қозғалыс барысында адам белгілі бір ықтималдылыққа сәйкес жаңа түйінді таңдайды, бұл жаңа теңдеуге әкеледі, ол жаяу жүргіншілер санының t уақытынан бастап t+h моментінің басталуына дейін өзгеруін сипаттайды. алынған теңдеуден адамдарды бөлмеден эвакуациялаудың тиімділігін бағалауға болады (яғни, түйіндегі адамдардың күтілетін қалған саны және эвакуацияланған адамдардың күтілетін саны).

3. Клеткалық автоматтар (Cellular automata model)

Клеткалық автоматтар - бұл жаяу жүргіншілер ағынын модельдеудің қарапайым және жылдам әдісі. Автоматтардың жасушалық моделінде бүкіл кеңістік тор болып табылады. Әрбір тор бір жаяу жүргінші алады. Қозғалыс клеткалардың өзгеруі ретінде модельденеді, онда машиналарға (жаяу жүргіншілерге) бірнеше ережелер қолданылады. Бұл ережелер жиынтығы осы модельдің әртүрлі енгізулерінде ерекшеленеді. Модельдің кейбір іске асырылуы бұдан әрі талқыланатын болады.

Блю мен Адлер жаяу жүргіншілер қозғалысының екі элементін анықтады: алға жылжу және қақтығыстарды шешу. Алға жылжу жаяу жүргіншінің белгілі бір мақсатқа жетуге деген ұмтылысын білдіреді және әр жаяу жүргіншінің жылдамдығы мен үдеуін анықтауға дейін азаяды. Жанжалдарды шешу физикалық байланыстан аулақ болуды білдіреді. Блю мен Адлер ұсынған ережелер жиынтығы төрт түрлі кезеңде қолданылатын алты ережеден тұрады. Бірінші кезең маршрутты өзгерту ережелерін қолданады. Екінші кезеңде барлық жаяу жүргіншілерге жаңа тор тағайындалады. Үшінші кезеңде әр жаяу жүргінші үшін жылжыту ережелері қолданылады. Соңғы кезеңде жаяу жүргіншілер жаңа торларға секіреді. Бұл модельдегі маршрутты өзгерту бес ережемен реттеледі. Өзгеруі мүмкін, тек егер қосалқы келесі клетка қолжетімді және бос болғанда [7, 8].



3-сурет – жаяу жүргіншілер ағынын модельдеу

1. Ұяшықтардың тікелей оң және сол жақта бар-жоғын анықтаңыз

2. Егер іргелес тор қол жетімді болса, шешім бір-біріне қайшы келеді, бірақ бұл тор екі бағытты талап етеді. Бұл кезеңде жаяу жүргіншінің қай торға кіретінін кездейсоқ анықтайды.

3. Егер екі іргелес ұяшық болмаса, бағытты өзгертуді аяқтаңыз.

4. Белсенді және бос іргелес маршруттар үшін бос қашықтықты есептеңіз. Егер қашықтық ерекше және максималды болса, жаяу жүргіншіні осы бағытқа тағайындаңыз. Бұл жаяу жүргінші ең үлкен алаңда қарама-қайшылықтары жоқ жолды таңдайды дегенді білдіреді. Егер бірегей максималды қашықтық табылмаса, бес ережеге сәйкес маршрутты белгілеңіз.

5. Егер үш маршрут максималды қашықтыққа әкелсе, ағымдағы маршрут пен екі іргелес маршрут үшін 80/10/10 бөлу қолданылады. Егер екі маршрут максималды қашықтыққа әкелсе, 50/50 бөлу қолданылады.

Маршрутты анықтағаннан кейін жаяу жүргінші оған берілген маршрут бойынша қозғалады. Бұл екінші кезеңде жүзеге асырылады. Үшінші кезеңде жаяу жүргіншілерге қозғалыс жылдамдығы беріледі. Осы кезеңде жаяу жүргіншілер белгілі бір ықтималдылықпен орындарды өзгерте алады. Егер екі жаяу жүргінші бір-біріне қарай қозғалса, бұл орын алуы мүмкін. Төрт кезеңде барлық жаяу жүргіншілер қозғалады.

Модель бір бағытты жаяу жүргіншілер аллеясына және екі бағытты ағынға қолданылды, онда бір бағытта жүретін жаяу жүргіншілердің Саны кері бағытта жүретін жаяу жүргіншілерге қарағанда көп.

Дихстра, Йосенсрун және Тиммерманс аллеяда жаяу жүргіншілердің қозғалысына назар аударатын модель ұсынды [9]. Жаяу жүргіншіні жылжыту кезінде төрт қадам бөлінген:

1. Жаяу жүргіншінің шешім қабылдағанын тексеріңіз (әрекеттің соңы немесе негізгі желі түйіні). Егер бұл шындық болса, үш қадамға өтіңіз. Әйтпесе, екі қадамға өтіңіз.

2. Егер жаяу жүргінші шешім ұяшығында болса (желі торабы), жаяу жүргіншінің мінез-құлқын зерттеп, жаяу жүргіншіні қажетті бағытқа бұрыңыз. Осылайша шешім қабылданады.

3. Егер жаңа таңдалған ұяшық бос болса, жаяу жүргіншіні ұяшыққа жылжытыңыз. Әйтпесе, төрт қадамға өтіңіз.

4. Егер сол немесе оң жақтағы ұяшық бос болмаса, солға немесе оңға жылжытыңыз.

Бұл модельде қозғалыс мақсатқа бағытталған және шешім қабылдау сәттерінде ғана өзгереді. Басқа жаяу жүргіншілермен өзара әрекеттесу қарастырылмады.

Янг Лижонг және басқалар өрт эвакуациясына арналған клеткалық автоматтар моделін жасады. Олар өрт кезінде маршрутты есептеу үшін арнайы ережелерді ұсынды (қауіптілік

дәрежесі). Бұл қауіптілік дәрежесі позицияның қауіптілік дәрежесінен (ең жақын шығуға дейінгі белгілі бір қашықтықтан) және жану қаупінің дәрежесінен (отқа дейінгі белгілі бір қашықтықтан) тұрады. Олардың моделінде үш кезең анықталған.

1. Әрбір жаяу жүргінші өз идеясына қатысты ең аз қауіптілік деңгейі бар ұяшықты таңдайды. Егер барлық іргелес жасушалар бос болмаса немесе қауіптілігі жоғары болса, тұрғын қозғалмайды.

2. Егер бір тұрғыннан көп адам сол ұяшыққа ауысқысы келсе, қалаушылардың бірі кездейсоқ таңдалады. Қалғандары осы кезеңде күту керек.

3. Әрбір тұрғын қауіптілік деңгейін жаңартады.

4. Газ-кинетикалық модель (Gas-kinetic model)

Жаяу жүргіншілер динамикасында сұйықтықпен айқын ортақ белгілер бар. Мысалы, кедергілердің айналасындағы қозғалыс кедергіні сұйықтықпен айналдыруға өте ұқсас. Аралық тығыздықтағы қозғалыс шектеулі (қысқа мерзімді корреляция). Сондықтан, көлік динамикасы сияқты, жаяу жүргіншілер динамикасының ең алғашқы модельдері гидродинамикадан немесе газ-кинетикалық теориядан шабыт алғаны таңқаларлық емес. Әдетте бұл макроскопиялық модельдер күштердің өзара әрекеттесуіне негізделген және төмен дәлдік модельдері болып табылады.

Хендерсон, адамдардың үлкен кластерлері мен классикалық газдың ұқсастығын жасауға тырысты. Тығыздығы төмен ("газ тәрізді") Әр түрлі популяциялардағы қозғалысты бақылау нәтижесінде ол жылдамдықты бөлу функцияларын Максвелл-Больцман үлестірімімен сәйкестендірді.

Осы байқаудан кейін ол жаяу жүргіншілер ағынының сұйық-динамикалық теориясын жасады. Жаяу жүргіншілердің өзара әрекеттесуін бөлшектер импульстар мен энергия алмасатын соқтығысу тізбегі ретінде сипаттағанда, біртектес тобырды газдардың кинетикалық теориясымен сипаттауға болады. Алайда, мөлшерді түсіндіру толығымен анық емес. Мысалы, қысым мен температураның аналогтары жаяу жүргіншілер қозғалысы аясында. Температураны жылдамдық айырмашылығымен байланыстыруға болады, бұл талап етілетін жылдамдықтардың таралуына байланысты, ал қысым күшке қарсы белгілі бір бағытқа ауысу қажеттілігін білдіреді.

Газ-кинетикалық модельдерде жаяу жүргіншілер ағынының тығыздығы төмен, бұл барлық макроскопиялық модельдер үшін жалпы проблема.

5. Әлеуметтік күш моделі (әлеуметтік күш моделі)

Әлеуметтік күштер моделін Хелбинг пен Молнар жасаған. Бұл модельде жаяу жүргіншінің әртүрлі мотивтері мен әсерлері әртүрлі күш түрлерімен сипатталады [10]. Бұл модель негізінен Ньютон динамикасына негізделген, бірақ массасы 1-ге тең. Бұл күштер үшін модульге әкеледі. Бұл модель жаяу жүру кезінде пайда болатын бірнеше табиғи құбылыстарды қалпына келтіре алады:

1. Жаяу жүргіншілер әдетте ең жылдам маршрутты таңдайды;

2. Жаяу жүргіншілер жағдайды, жынысты, жасты, қоршаған ортаны ескере отырып, жеке жылдамдықпен қозғалады.

Осы модельде қолданылатын күштер мен параметрлерді қарастырыңыз (мен математикалық аппаратсыз сипаттама беремін, өйткені мақала әлі де шолу болып табылады):

1. ең айқын күш — бұл жаяу жүргіншінің нысанаға қажетті жылдамдықпен өтуге деген ынтасын көрсететін қозғаушы күш.

2. жаяу жүргіншілердің ең маңызды өзара әрекеті - басқа жаяу жүргіншілерге белгілі бір қашықтықты сақтау. Бұл мінез-құлықты сипаттау үшін әлеуметтік күштер моделінде серпіліс жүзеге асырылады. Итеру-жаяу жүргіншілер арасындағы қашықтыққа байланысты - ол жақын қашықтықта ең жоғары мәнге ие (бірақ максималды шегінен тыс емес) және жаяу жүргіншілер арасындағы қашықтық ұлғайған сайын нөлге ұмтылады. Бұл іске асырылуы мүмкін, пайдалана отырып, показательной функцияларды келтіріп, қосымша күшін сипаттайтын арасындағы өзара іс-қимылды ұйымдастырды.

3. Әдетте, жүргіншілік ауыстыру анизотроп болып табылады. Бұл жаяу жүргіншінің алдындағы әрекеттер оның артындағы әрекеттерден гөрі маңызды екенін білдіреді. Адамдардың басқа адамдардың іс-әрекеттерін алдын-ала білуге мүмкіндігі бар, осылайша олар басқа адамдар қабылдаған әрекеттерге жауап бере алады. Мұны әлеуметтік күштер моделінде жүзеге асыру үшін жаяу жүргіншінің көру аймағында болатын әрекеттер жаяу жүргіншілердің іс-әрекеттеріне қарағанда үлкен әсер етуі керек. Мұндай мінез-құлықты сипаттау үшін көру өрісінің форма факторы қажетті қозғалыс бағыты мен жаяу жүргіншінің бағыты арасындағы бұрышқа тәуелді болатындай етіп жүзеге асырылады.

4. жылжымалы үйкеліс күші-жаяу жүргіншілердің қысқа қашықтықта жоғары жылдамдықпен қозғалатын басқа жаяу жүргіншілермен соқтығыспауға тырысуының нәтижесі.

5. тартушылар жаяу жүргіншілердің мінез-құлқына әсер етуі мүмкін. Терезелер немесе арнайы тартқыштар, мысалы, жаяу жүргіншіні тарта алады және ол тартқышқа ауысады, ал кейбіреулері қорқады. Тартқыштың тартымдылығы уақытқа байланысты және сызықтық түрде нөлге дейін төмендейді. Тартқыштарды жаяу жүргіншілер арасындағы әлеуметтік күш сияқты модельдеуге болады.

6. жаяу жүргіншілер жиі топтарда жүреді. Олар бөлінгеннен кейін (мысалы, жаяу жүргіншілер кедергіге тап болмас үшін), жеке жаяу жүргіншілер топты қайта құруға тырысады. Бұл А жаяу жүргіншісінен в жаяу жүргіншісіне әсер ететін тартылыс күшінің әсерінен жүзеге асырылады.

7. барлық жаяу жүргіншілерге жеке мінез-құлық тән, сондықтан олардың қозғалысы қабылданған заңдардан өзгеше болуы мүмкін. Бұл мінез-құлық тербеліспен көрінеді. Тербелістер қалыпты түрде бөлінеді және қажетті бағытты көрсететін векторға перпендикуляр болады.

Әлеуметтік күштер моделі іс жүзінде жаяу жүргіншіге әсер ететін әртүрлі әсерлерді білдіретін көптеген күштерден тұрады. Барлық күштердің қосындысы жаяу жүргіншінің қозғалысы мен бағытын сипаттайды.

Модельденген жағдайға байланысты барлық күштерді міндетті түрде қарастыру қажет емес (мысалы, егер дүрбелең немесе эвакуация процесі модельденбесе, физикалық күшті елемеуге болады).

6. Есептеу модельдері

Есептеу модельдерін пайдалану қоршаған жағдайларға байланысты жаяу жүргіншілер ағынының параметрлерінің өзгеру заңдылықтарын (оның жылдамдығы, тығыздығы және тағы басқа) анықтау үшін көптеген адамдардың қатысуымен кең көлемді эксперимент жүргізуді қамтиды.

Мысалы, Ресейде ресми модельдеу үшін ГОСТ 12.1.004-91 "Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар", ол газ-кинетикалық модельде жасалғандай, жаяу жүргіншілер ағынын ұсына отырып, есептеу әдісіне негізделген. Бұл ГОСТ тек конфигурацияның тиімділігі туралы өрескел түсінік береді.

ГОСТ көптеген кемшіліктерге ие:

- Алдын ала анықталған шамаларға үлкен тәуелділік (адамның көлденең проекциясының орташа тығыздығының тек 3 нұсқасы қарастырылады - ересек адам, қысқы киімдегі ересек адам, жасөспірім;
- Адамдардың физикасы өте қатты өзгеруі мүмкін екендігі ескерілмейді;
- Модельдеудің төмен дәлдігі (мысалы, адам ағынының тығыздығы ескерілмейді);
- Тек өрт қауіпсіздігіне бағытталу.

Бұл мақала өте қызықты және ауқымды болғандықтан келешекте зерттеу жұмысы мақсатында жаңа туынды жалғасын табуына үлкен мүмкіндік артамын.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Майоров Н. Н. Практические задачи моделирования транспортных систем / Н. Н. Майоров, В. А. Фетисов. — СПб.: Изд-во ГУАП, 2012.
2. Майоров Н. Н. Исследование состояний контейнерного терминала на основе транспортной модели и имитационного моделирования / Н. Н. Майоров, А. В. Кириченко, В. А. Фетисов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2016. — № 3 (37).
3. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении /Д. Ю. Каталевский.—М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015.
4. Бекларян А. Л. Имитационная модель поведения толпы в среде разработки AnyLogic / А. Л. Бекларян // Вестник Бурятского государственного университета. — 2015. — № 9. — С. 40–53. DOI: 10.18097/1994-0866-2015-0-9-40-53.
5. Okazaki, S (1979b) A Study of Pedestrian Movement in Architectural Space Part 2: Concentrated Pedestrian Movement. Trans. of A.I.J., No.284, pp. 101-110
6. Okazaki, S and Matsushita S. (1981) A Study of Pedestrian Movement in Architectural Space Part 5: A Proubing walk and a guide walk by a guideboard. Journal of Architecture Planning. Environment Engineering. AIJ , No.302, pp.87-93
7. Blue, V., Adler, J. (2000). Modeling Four-Directional Pedestrian Flows. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. Vol. 1710, pp. 20-27.
8. Blue, V.J., Adler, J.L. (2001). Cellular Automata Microsimulation for Modeling Bi-Directional Pedestrian Walkways. Transportation Research Part B: Methodological. Vol. 35, pp. 293-312.
9. URL:https://www.researchgate.net/publication/220231613_A_Framework_for_Processing_Agent-Based_Pedestrian_Activity_Simulations_in_Shopping_Environments
10. URL: https://doi.org/10.48550/arXiv.cond-mat/9805244

Актуальность поведения клеточных автоматов в процессе моделирования пешеходных потоков

А.Ш.Хасенов[1], М.А. **Кантуреева**[2],

Аннотация. В статье рассмотрены основные проблемы, возникающие при моделировании пешеходного движения. Представлены три различных уровня поведения пешеходов: стратегический уровень, тактический уровень и операционный уровень. Схема принятия решений пешеходами представлена в краткой форме. При выборе модели определяется ряд параметров модели. Выделены несколько существующих моделей пешеходных потоков. Среди них были показаны модель сил притяжения, модель обслуживания очереди, клеточные автоматы, Газокинетическая модель, модель социальной силы и вычислительные модели.

Ключевые слова: пешеходы, поведение, клеточные автоматы, газ-кинетический, плотность пешеходного потока.

The relevance of the behavior of cellular automata in the process of modeling pedestrian flows

A.Sh.Khassenov[1], **M.A. Kantureeva**[2],

Abstract. The article discusses the main problems that arise when modeling pedestrian traffic. Three different levels of pedestrian behavior are presented: strategic level, tactical level and operational level. The decision-making scheme by pedestrians is presented in a brief form. When selecting a model, a number of model parameters are determined. Several existing models of pedestrian flows are highlighted. Among them, a model of the forces of attraction, a queue service model, cellular automata, a gas-kinetic model, a model of social force and computational models were shown.

Keywords: pedestrians, behavior, cellular automata, gas-kinetic, pedestrian flow density.

AUTOMATIC DESCRIPTION OF IMAGE CONTENT

Uahit Ramazanov
Kazakh British Technical University
Almaty, Kazakhstan, * u_ramazanov@kbtu.kz

Abstract. Automatic description of image content is a fundamental problem in artificial intelligence that links computer vision and natural language processing. We developed a program that describes the image to people with vision problems. Our project was based on the findings of previous works described in the literature review section, especially the Merge Model Architecture, developed by M.Tanti, et al. We implemented our model based on this architecture. The model consists of 3 layers: Image Feature Extraction, in which we utilized pretrained VGG-16 model. Word Embedding layer, which handles text description preprocessing and vocabulary creation. And Decoder layer, which merges the output from previous 2 layers and generates a new sequence of words. We also developed a new approach for loading large datasets into memory. This approach enabled us to achieve 0.535579 on the BLUE-1 score.

Keywords: image caption generation, image description, image to text, computer vision, natural language processing, text preprocessing, sequence to sequence, vgg, bleu.

Introduction

Visually impaired people use the Internet every day to surf, read and write emails. What can happen if some person, who suffers from color blindness, cannot understand what is drawn in the picture, because it merges with the background? Inaccessibility equals an exception. This person not only misses the information offered by this site, but also the site owners lose a potential client, a subscriber. Visually impaired users do not have to adapt their behavior to effectively achieve their goals.

It is estimated that around 285 million people worldwide are visually impaired: 39 million are blind and 246 million are visually impaired. People diagnosed with low vision can see colors but struggle with poor visual acuity (blurred vision), tunnel vision (seeing only the middle of the visual field), loss of central field (seeing only the edges of the visual field), or blurred vision.

Those with visual impairment beyond the range of diagnosed low vision are considered blind. Blindness, by definition, is a significant irreversible loss of vision in both eyes. This does not always imply complete darkness, but the visual impairment is significant enough that the person cannot function without personal or technical assistance due to extreme loss of visual acuity.[1]

The goal of this research is helping a visually impaired segment of the population to be able to understand what is shown in the picture that a person took on a phone camera, for example, when crossing a pedestrian crossing, filming a traffic light or road sign. We have developed a project that will help people, suffering from color blindness, to determine what is drawn in the image. In order to achieve this, we have taught the program to understand what is shown in the picture and return it's textual representation. Then, using accessibility instruments, the text could be converted to speech.

Literature review

O.Vinyals et al [2] presented a model that can describe an image by creating natural sentences. It is a generative model that is based on a deep recurrent architecture. The model is trained to maximize the probability of suggesting the target description given the training image.

Experiments with multiple datasets show the accuracy of the model and therefore the fluency of the language it learns solely from image descriptions. Their model is often accurate enough that they test both qualitatively and quantitatively. For illustration, while the current BLEU-1 score on the Pascal dataset is 25, their approach yields 59, compared to human scores of around 69. The authors also show BLEU-1 improvements on Flickr30k dataset from 56 to 66 and on the SBU dataset from 19 to 28 .[3]

K.Xu et al [4] presented an attention-based model that automatically learns to describe the content of images. The authors described how they were able to train this model deterministically using standard backpropagation methods and stochastically by maximizing the variational lower bound. They also showed through visualization how a model can automatically learn to fix its eyes on meaningful objects by generating the appropriate words in the output sequence. The authors tested

attention usage with state-of-the-art performance on three test datasets: Flickr8k, Flickr30k, and MS COCO dataset [5].

R.Bernard et al [6], classified the existing approaches to automatically create descriptions from natural images, based on how they conceptualize this problem, namely, models that consider the description either as a generation problem or as a visual search problem or multimodal representative space. They conducted a detailed review of existing models, highlighting their advantages and disadvantages. In addition, they gave an overview of the reference image datasets and evaluation measures that have been developed to evaluate the quality of machine image descriptions. Finally, the authors extrapolated future directions in the field of automatic generation of image descriptions.

M.Tanti et al [7] described in their work, when a recurrent neural network (RNN) [8] language model is used to generate captions, image information can be transferred to the neural network either by directly including it in the RNN - conditioning the language model by "injecting" image features, - or in the layer following the RNN - determines the language model by "merging" the features of the image. Although both variants are attested in the literature, there is as yet no systematic comparison between them. The authors empirically show that the use of one or another architecture does not significantly degrade performance.

The merge architecture has practical advantages because merge conditionality allows the size of the hidden RNN state vector to be reduced by up to four times. Their results show that visual and linguistic modalities for creating titles do not need to be jointly encoded by RNNs, as this results in large, memory-intensive models with little tangible performance benefit.

Methodology

A. Dataset

For the model to be able to generate text descriptions from images it has never seen, it needs to learn first how to do so. Flick8k dataset, provided by the University of Illinois [9], could be a good fit for these purposes. It contains 8 thousand images, divided into training, development and testing datasets, where each image is mapped to 5 textual descriptions.

B. Image Feature Extraction

To be able to extract important features from a photo, we need to develop a deep convolutional neural network. The network would be trained on image dataset, and extract salient features, in a form of fixed size vector. But this approach would require heavy duty GPU machines, for the model to be properly trained. Luckily for us, folks from Oxford Vision Geometry Group developed a state of the art model called VGG [10]. We have used this pretrained model to interpret the content of the images. Another perk of this approach is that it is provided by Keras framework by default.

But there are also downsides of this approach. It is a huge model, and whenever we would change the configurations of our model, we would have to run every image from the dataset through it. This takes approximately an hour on an average machine. In order to optimize this, we decided to precompute the features using VGG and save them to a file. Whenever we need a representation of some image in the dataset, we load it from the saved file into our model. This makes the model load faster and use less memory.

Because we are not interested in classification of images, but only their internal representation, we removed the model's last layer. This gave us the Image Features, which is a 1 dimensional vector of 4k elements in it.

C. Text Descriptions Preprocessing

The dataset provides several text descriptions for each image. In order to reduce the size of the vocabulary we would work with, we need to preprocess the text. The smaller vocabulary would reduce the time needed for the model to train. These are the steps each description would go through:

- Lemmatize (i.e. leave only stem of the word)
- Convert the words into lowercase
- Remove all of the punctuation
- Leave only words of length > 1, and remove stopwords(e.g. a, an, the etc)
- Remove numericals

For the model to understand the text descriptions, we need to convert them to a number representation i.e. encode them. Keras provides a Tokenizer class, which will enable us to convert descriptions to sequences.

D. Encoding

We wrote a function that, given a tokenizer, a maximum sequence length, and a dictionary of all descriptions and photos, converts the data into I/O data pairs for model training. The model has two input arrays, one for photos and one for encoded text. The output will be generated next word in the sequence.

The model would generate new descriptions one word at a time, i.e. a previously generated sequence would be given to the model as an input. Thus the model would need to know the start and the end of the sequence. We would add “startseq”(at the beginning) and “endseq”(at the end) tokens to each description for this purpose.

X1,	X2 (text sequence),	y (word)
photo	startseq,	little
photo	startseq, little,	girl
photo	startseq, little, girl,	running
photo	startseq, little, girl, running,	in
photo	startseq, little, girl, running, in,	field
photo	startseq, little, girl, running, in, field,	endseq

Fig. 2. Sequences generation scheme

First we need to split every description into separate words. Then, during the first run we will feed the “startseq” token + the first word + image features(for a particular photo, which we extracted earlier via VGG) to our model, which will predict the next word in the sequence. This prediction is based on the probability distribution of all words in our vocabulary, we generated in the previous section. In the next run, we will add generated word to previous sequence and feed them to the model to predict the next word, and so on, until we reach the “endseq” token.

This is how we will train our model.

E. Model

For an implementation of the model, we followed the Merge Model architecture, presented by Marc Tanti, et al. in 2017 [11]. The model consists of 3 main parts: Image Feature Extractor, Encoder, Decoder.

A pretrained VGG-16 is used to extract the Image Features. These features are the input of the model. Encoder - is a word embedding layer, that is used for handling the text descriptions. It is then followed by the LSTM layer. In the Decoder part we combine the results from the first 2 layers, Image Extraction and Encoder, and feed them to a Dense layer, which in turn outputs to another Dense layer which makes a softmax prediction of the next word in the sequence.

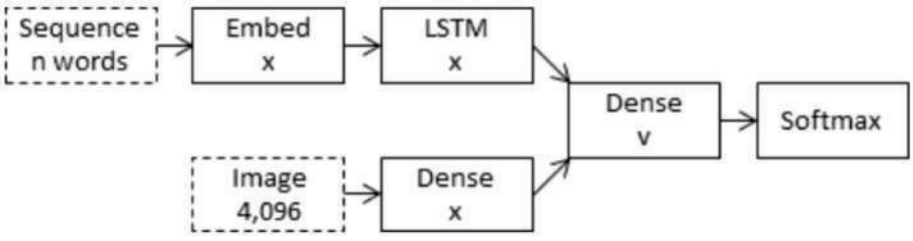


Fig. 4. Merge Model Architecture

Experiment

At the beginning of the training part, we thought we would load all images and text descriptions at once. We added checkpoints at the end of every epoch and saved the whole model to a file. And when the training ended, we selected the model with the lowest loss. We didn't have a machine with a GPU and were training our model on free instances of Google Colab. The RAM of the Colab would quickly overload by the amount of data, and the program would just crash after a little while, outputting "Memory error" message to the screen.

After a little research, we came up with 2 solutions to the problem. Since Collab Pro isn't available in Kazakhstan, the first idea was to buy some credits on AWS EC2 and run our program on distributed instances with 64 GB of RAM. But then we realized it was quite expensive.

Second option was to divide the data into batches and progressively load it into memory of free Collab instances. First we needed to implement a batch generator function that we would assign to Keras' fit_generator() function. Now, instead of running through the whole dataset of images at once at each epoch, the model would run through several batches of data, and the weights would be updated at the end of each batch.

Generator function creates one batch of data at a time. Keras' default batch size is 32 samples. The average size of descriptions is 10 words. Which means 1 photo requires 10 samples. So for each batch we included about 3 images. If the development dataset contains about 7000 images, this means every epoch comprises of 70 000 batches (7000 images * 10 words per description).

The Generator function inputs an image and it's description and outputs a generated one hot encoded word. We then would call this function recursively until we reach the "endseq" token. The result is a generated sequence of words that describe an image. [12]

Using this approach the RAM would only keep one image worth of data, instead of the whole dataset. Training one epoch took about 35-40 minutes on average. 10 epochs finished in about 6 hours.

Evaluation

After the training was over, we evaluated our model on the testing dataset. We went through the same drill as before with a training dataset. We generated descriptions for testing dataset photos and then evaluated the model against actual descriptions using the corpus BLEU score. BLEU summarizes how close is the actual vs predicted description [13]. A perfect match is 1.0, and the total mismatch is 0.0. Our best model gave such results:

```
BLEU-1:0.535579
BLEU-2:0.283524
BLEU-3:0.190393
BLEU-4:0.084330
```

Fig. 5. BLEU score results

As we can in the first example, we provided a picture of "2 dogs running on a sand" and the model's output was "a dog is running through the grass". The model recognized a running dog in a picture, but failed to describe the other dog. Maybe because it was looking sideways, facing the other direction.

In a second example, the model identified 2 girls in a picture, but failed in describing their action. It also didn't recognize the 3rd person in it.

We can see that the results are not very accurate, but the model identifies the overall picture. This is mostly due to the fact that we didn't train the model properly due to the lack of infrastructure. We also used a small vocabulary to optimize the performance and not overload the memory. A larger pretrained model (e.g. Inception) for Image Feature Extraction could be used instead of a smaller VGG-16 for a better performance.

Results

Example 1	Example 2
	
startseq dog is running through the grass endseq	startseq two girls are playing on trampoline endseq

Fig. 6. Example of generated image descriptions

Conclusion

The goal of this project was to make the program be able to describe an image. By doing so we would develop an application for people with vision problems and disablities, that would describe to them the situation that is happening in a picture.

In this work we developed a model that can extract image features, preprocess the text descriptions and develop a vocabulary it can learn from, encode and generate new sequences of words based on preceding sequence of image and descriptions. We also utilized the Merge Model Architecture to develop our model.

During the training phase we faced the problem of memory overflow. For which we developed a new method that utilizes batch generation technique. Instead of training the model on the whole dataset we divided the data into batches. This enabled us to train on small RAM GPUs.

The results were not perfect, but we mentioned the reasons. The model gave the overall idea of what was happening in the picture, which was our main goal. The excluded details can be fixed by tweaking the hyperparameters and training our model on a proper GPU machine, like AWS EC2 instances with 64gb RAM.

After this, we could build a full Machine Learning pipeline on Docker Instance and run it on Kubernetes. By providing an API we could connect to it via mobile application, which the User would use to take and upload a picture to our service. Then the service would send back the description of that image. Using the iPhone's Accessibility instruments, the app could read the description to the user.

REFERENCES

1. American Foundation for the Blind, Low Vision and Legal Blindness Terms and Descriptions. 2015. https://www.afb.org/blindness-and-low-vision/eye-conditions/low-vision-and-legal-blindness-terms-and-descriptions.

2. O.Vinyals, A.Toshev, S.Bengio and D.Erhan, Show and Tell: A Neural Image Caption Generator. 2014. https://arxiv.org/pdf/1411.4555.pdf.

3. V.Ordonez, G.Kulkarni and T.Berg. Im2Text: Describing Images Using 1 Million Captioned Photographs. Neural Information Processing Systems(NIPS), 2011. https://proceedings.neurips.cc/paper/2011/file/5dd9db5e033da9c6fb5ba83c7a7ebea9-Paper.pdf.

4. K.Xu, J.Ba, R.Kiros, K.Cho, A.Courville, R.Salakhutdinov, R.Zemel and Y.Bengio, Show, Attend and Tell: Neural Image Caption Generation with Visual Attention, 2016, https://arxiv.org/pdf/1502.03044.pdf.

5. T.-Y. Lin, M. Maire, S. Belongie, J. Hays, P. Perona, D. Ramanan, P. Dollar, and C. L. Zitnick. Microsoft COCO: Common objects in context. 2014. arXiv:1405.0312.

6. R.Bernardi, R.Cakici, D.Elliott, A.Erdem, E.Erdem, N.Ikizler-Cinbis, F.Keller, A.Muscat and B.Plank, Automatic Description Generation from Images: A Survey of Models, Datasets, and Evaluation Measures, 2017, https://arxiv.org/pdf/1601.03896.pdf.

7. M.Tanti, A.Gatt and K.Camilleri, Where to put the Image in an Image Caption Generator, 2018, https://arxiv.org/pdf/1703.09137.pdf.

8. J. Mao, W. Xu, Y. Yang, J. Wang, and A. Yuille. Explain images with multimodal recurrent neural networks. 2014. https://arxiv.org/pdf/1410.1090.pdf.

9. University of Illinois, Department of Computer Science, Flickr8k, https://forms.illinois.edu/sec/1713398.

10. K. Simonyan and A. Zisserman, Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition, International Conference on Learning Representations, 2015, https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/publications/2015/Simonyan15/.

11. M.Tanti, A.Gatt and K.Camilleri, What is the Role of Recurrent Neural Networks (RNNs) in an Image Caption Generator, 2017, https://arxiv.org/abs/1708.02043.

12. K. Cho, B. van Merrienboer, C. Gulcehre, F. Bougares, H. Schwenk, and Y. Bengio. Learning phrase representations using RNN encoder-decoder for statistical machine translation. In EMNLP. 2014. https://arxiv.org/abs/1406.1078.

13. K.Papineni, S.Roukos, T.Ward and W.Zhu, BLEU: a Method for Automatic Evaluation of Machine Translation, 2002, https://aclanthology.org/P02-1040.pdf.

Сурет мазмұнын автоматты сипаттау

Уахит Рамазанов

Аннотация. Кескін мазмұнын автоматты түрде сипаттау – компьютерлік көру мен табиғи тілді өңдеуді байланыстыратын жасанды интеллекттің негізгі мәселесі. Біз көру проблемалары бар адамдарға суретті сипаттайтын бағдарлама жасадық. Біздің жоба әдебиеттерді шолу бөлімінде сипатталған алдыңғы жұмыстардың нәтижелеріне, әсіресе М.Танти және т.б. әзірлеген Біріктіру моделінің архитектурасына негізделген. Біз өз моделімізді осы архитектура негізінде іске асырдық. Модель 3 қабаттан тұрады: кескін мүмкіндігін шығару, онда біз алдын ала дайындалған VGG-16 үлгісін қолдандық. Мәтінді сипаттауды алдын ала өңдеуді және сөздік қорды құруды өңдейтін сөз ендіру қабаты. Алдыңғы 2 қабаттың шығысын біріктіретін және сөздердің жаңа тізбегін жасайтын декодер қабаты. Біз сондай-ақ жадқа үлкен деректер жиынын жүктеудің жаңа тәсілін әзірледік. Бұл тәсіл бізге BLUE-1 ұпайы бойынша 0,535579-ға жетуге мүмкіндік берді.

Негізгі сөздер: сурет тақырыбын құру, суретті сипаттау, кескінді мәтінге түрлендіру, компьютерлік көру, табиғи тілді өңдеу, мәтінді алдын ала өңдеу, дәйекті түрлендіру, vgg, bleu.

Автоматическое описание содержимого изображения

Уахит Рамазанов

Аннотация. Автоматическое описание содержимого изображения является фундаментальной проблемой искусственного интеллекта, которая связывает компьютерное зрение и обработку естественного языка. Мы разработали программу, описывающую изображение людям с проблемами зрения. Наш проект был основан на выводах предыдущих работ, описанных в разделе обзора литературы, особенно на архитектуре модели слияния, разработанной M.Tanti, et al. Мы реализовали нашу модель на основе этой архитектуры. Модель состоит из 3 слоев: Извлечение признаков изображения, в котором мы использовали предварительно обученную модель VGG-16. Слой word embedding, который выполняет предварительную обработку текстового описания и создание словаря. И слой декодера, который объединяет выходные данные двух предыдущих слоев и генерирует новую последовательность слов. Мы также разработали новый подход для загрузки больших наборов данных в память. Такой подход позволил нам получить 0,535579 по шкале BLUE-1.

Ключевые слова: генерация подписи к изображению, описание изображения, преобразование изображения в текст, компьютерное зрение, обработка естественного языка, предварительная обработка текста, последовательное преобразование, vgg, bleu.

КӘСІПОРЫННЫҢ БИЗНЕС-ПРОЦЕСТЕРІН ҚҰРУДЫҢ МОДЕЛЬДЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Е.Б.Берік[1], У.Н.Иманбекова[2]
Ғ.Дәукеев атындағы Алматы Энергетика және Байланыс Университеті, Қазақстан, Алматы қ.
era713@gmail.com, y.berik@aues.kz, u.imanbekova@aues.kz

Андатпа. Мақала әртүрлі салалардағы заманауи кәсіпорындардың бизнес-процестеріне сәтті қолданылуы мүмкін жаңа бизнес үлгілерін қолданудың теориялық және практикалық аспектілеріне арналған. Кәсіпорын қызметін бизнес-модельдеудің даму тарихы қысқаша қарастырылады. Кәсіпорын қызметінде бизнес-модельдеуді қолданудың қажеттілігі мен пайдалылығы дәлелденген. Бизнес модельдерге қойылатын талаптар олардың сапалық сипатына байланысты жинақталған. Остервальдер бойынша модельдерді құру әдісі, lean-шаблон, Canvas моделінің блоктары қарастырылады. Бұл жүйелердің блоктары мен құрамдас элементтері егжей-тегжейлі сипатталған, сондай-ақ модельдердің әрқайсысын құру негіздері. Белгілі бір модельді қолдану шарттары, сондай-ақ үлгілердің бір-бірінен айырмашылығы анықталады. Белгілі компаниялардың үлгілерінің мысалдары келтірілген - COFIX, Megafon, Yandex. Келтірілген мысалдар негізінде бизнес-модельдерді құру мен талдаудың практикалық аспектілері ашылады.

Негізгі сөздер: бизнес-модель, бизнес-процесс, инжиниринг, стратегиялық жоспарлау, сыртқы орта.

Бизнесті модельдеу бойынша алғашқы теориялық жұмыс 1940 жылдардың аяғында, ал XX ғасырдың 2000 жылдары бір жағынан бизнес-инженерияның қарқынды дамуына, екінші жағынан инновациялық менеджменттің дамуына байланысты пайда болды. тиімді және табысты бизнес-модельдерді құру кәсіпкерлердің ғана емес, сонымен қатар экономистердің де назарын аударады, соның арқасында тікелей онтология және П.Чесбро, А.Остервальдер, Ив Пиннет сияқты белгілі теоретиктердің бизнес модельдерін құру жұмыстары және т.б. жұмыстарында қарастырылған [1].

Зерттеудің мақсаты – бизнес-модель үлгісін жүйелі түрде талдау және Лин және А.Остервальдердің әдістерін қолдана отырып, бизнес-модель құрылымдық блоктарын зерттеу. Зерттеудің ғылыми жаңалығы әдістемелік құралдарды нақтылауда, бизнес моделін жобалау ерекшеліктерін анықтауда, сондай-ақ мысалда А.Остервальдердің бизнес-модель кенептерін практикалық қолдану танымал компаниялар бұл ғылыми қоғамдастықтың күмәнсіз қызығушылығын тудырады.

Негізінен Остервальдердің жұмысының арқасында бизнес-модельдер жаңа венчурлық жобаларды әзірлеу және тарату үшін таңдаулы құралға айналды. Жалпы алғанда бизнес-модель жобаны жүзеге асыру барысында пайданы қамтамасыз ететін және тұтынушыға бірегей ұсыныс беретін кәсіпорынның құрылымдық элементтерінің жиынтығының концептуалды көрінісін береді. Бірақ бизнес-модельдер әртүрлі мақсаттарда қолданылатындықтан, тіпті бір жоба үшін де олар басқа құрылымға, мазмұнға ие және әртүрлі құрастыру логикасына бағынуы мүмкін. Осыған сәйкес үлгілердің құндылығы оларды пайдалану бағыттарына сәйкес қалыптасады. Бизнес-модель нысанның тұтынушылар үшін құндылықты қалай жасайтыны туралы гипотезаны құрастырып, көрнекі түрде көрсете алады. Негізгі мақсаттан басқа, инновациялық жобалық қызметті жүзеге асыратын кәсіпорын үшін бизнес-модельдің болуы жобаны жедел басқарудың бірқатар міндеттерін шешуге мүмкіндік береді, атап айтқанда, жобаға қатысатын бөлімшелердің функционалдық мүмкіндіктері мен шекараларын анықтау. жоба; жобалық топ мүшелерінің арасында процестерге жауапкершілікті бөлу және олардың өзара әрекеттесуінің жазықтығын анықтау; жобалық іс-шараларды іске асыру бойынша шығындардың құрамы мен көлемін оңтайландыру; тапсырыс берушінің құндылығын және жобаның негізгі құзыреттерін анықтау; жұмыс уақытын реттеу және тіпті жобаны басқару үшін бағдарламалық өнімдерді пайдалану қажеттілігі мен орындылығын бағалау [2].

Бизнес-модель үлгісі бизнесті немесе жеке жобаны көрнекі түрде сипаттауға мүмкіндік береді. Ол ең алдымен әлсіз жақтарды және одан әрі өсу мүмкіндіктерін анықтау үшін қолданылады. Толық емес ақпаратты пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, тоғыз

блоктың бөлінуі бизнестің барлық аспектілерін толығымен қамтиды. Алайда факторлар арасындағы байланыстардың белгісіздігі сипаттаманың сарапшылардың көзқарасына тәуелділігін арттырады [3].

Бизнес-модельдердің әртүрлі түрлерін әзірлеуге арналған қолданбалы ұсыныстардың көпшілігі өте жалпы. Сондықтан кез келген бизнес үлгісі мыналарды қамтуы керек:

- компанияның мүмкіндіктерін талдау (компанияның ішкі ортасы);
- тұтынушылармен қарым-қатынас құру (сыртқы орта);
- кәсіпорынның қаржылық мүмкіндіктері (табыстар мен шығыстарды талдау);

Дегенмен, бизнесті модельдеу құралдарын пайдаланатын кәсіпорындар іске асырылатын жобаның ерекшеліктері мен бағытына байланысты белгілі бір алгоритмді қамтамасыз етуі және модельдерді құру қадамдарының ретін анықтауы керек. Тиісінше, жобаны немесе кәсіпорынды бизнес-модельдеу әр жағдайда жеке болып табылады, өйткені іске асырылатын өнімнің ерекшеліктеріне байланысты оны жасау, осы өнімнің құндылығын мақсатты аудиторияға жеткізу, маркетингті пайдалана отырып жұмыс істеу үшін әртүрлі тәсілдер қажет. құралдар және т.б.

Жаңа бизнес-модельдердің пайда болу себептерінің ішінде дәстүрлі және соңғы жылдары ғана пайда болған жаңаларын бөліп көрсетуге болады. Олардың ішінде:

- кәсіпорынның өніміне немесе қызметіне сұраныстың өзгеруі;
- тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру жолдарын және технологияларын жетілдіру бойынша бәсекелестердің белсенді әрекеттері;
- тұтынушылардың талғамдары мен тілектерінің өзгеруі;
- ақпараттық кеңістікті кеңейту, үлкен деректер қорын (BigData) құру және жинақтау;
- технологияларды әзірлеу және жаппай нарыққа жаңа технологиялық шешімдерді енгізу;
- экономикалық процестердің жаһандануы және мега-компанияларды құру (мысалы, Google, Amazon, Microsoft және т.б.);
- дүние жүзіндегі күштер балансының қайта бөлінуі, жаһандық экономикалық, экологиялық және әскери қауіптер [4].

Остервальдер бизнес моделі бизнесті жоспарлаудың ең танымал классикалық емес құралдарының бірі болып табылады. Бизнес-модельдің түпкі мақсаты – бәсекелестік артықшылықты – немесе «фирма табысын» сақтау дәрежесін түсіндіру. Бұл бәсекелестік артықшылық, негізінен, қайта өндіру қиын, жеңілдігі аз және бір-бірін толықтыратын ресурстар мен мүмкіндіктерден (бұдан әрі - негізгі ресурстар) туындайды. Басқаша айтқанда, Остервальдердің кенептері ресурсқа негізделген тәсілдің және динамикалық мүмкіндіктерге қатысты соңғы әдебиеттердің маңыздылығын мойындайды (соңғысы біз негізгі ресурстарды жинақтау маңыздылығын түсіндіргенде өте маңызды). Негізгі ресурстар бизнес үлгісіне қатысушыларға, негізгі қызметкерлерге, негізгі жеткізушілерге, тұтынушылар сегменттеріне немесе басқа мүдделі тараптарға тиесілі) материалдық, материалдық емес немесе қаржылық болуы мүмкін және негізгі әрекеттер жүйесі арқылы орналастырылған және/немесе жасалған. Бұл жүйе, яғни іс-әрекеттің мазмұны, оның өзара байланыстары және оған қатысатын қатысушылар қатысушылар жасаған және иеленген құндылықты түсіндіреді. Орта және ұзақ мерзімді перспективада негізгі ресурстар мәнді тағайындау немесе негізгі әрекеттің өзі нәтижесінде жинақталады.

Бизнес үлгісінің мәтіндік және визуалды көрсетілімі дәйекті және күшті болуы керек. Сондықтан оны құрастыру әрбір тұтынушы сегментінің жалпы құнын анықтаудан басталады. Ұсынудан (немесе негізгі құннан) басқа қосылған құн тұтынушыға қатысты әрекеттер арқылы жасалады. Стратегиялық және тактикалық деңгейлердегі әрекеттерді түсіну ортақ құнды құру процесін жақсырақ түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бір тұтынушы сегменті үшін құндылық элементтері басқалары үшін құндылық тудыруы мүмкін. Тұтынушы сегментінің мәні мен өнімділігі арасындағы өзара әрекеттесу тұтынушы құнына негізделген бизнес үлгісінің күшті көрінісіне әкеледі. Тұтынушының жалпы құны бір жағынан әрекеттер мен шығындарды, ал екінші жағынан кіріс үлгісін жасайды. Жалпы пайда мен сату көлемі тұтынушы құнының пайдаға қалай әсер ететінін түсіндіреді. Остервальдер бизнес үлгісін картаға түсірудегі тағы бір маңызды мәселе - әрекеттің негізінде жатқан маңызды ресурстарды

анықтау. Остервальдердің бизнес үлгісі кенепте көптеген қабаттасуларға байланысты үйлесімділік пен қуат жетіспейді, бұл өз кезегінде бекітілген архитектурадан туындайды, соңғысы жаттығуды тым оңай толтырады. Өзінің бизнес үлгісін көрсету арқылы компания ең алдымен оның толық бейнесін алуы керек. Сонда ғана компаниялар модельді бағалай алады және соңында шарттарға бейімделудің кейбір нұсқаларын қарастыра алады [5].

Зерттеушілер жаңа бизнесті құру кезінде де, кәсіпорынды қайта ұйымдастыру кезінде де кез келген кәсіпорын үшін әмбебап үлгі ретінде «Канваны» пайдалануды ұсынады. Сонымен қатар, Canva бизнес үлгісі бизнестің барлық аспектілерін қамтитын әмбебап құрал болып табылады. «Канва» бизнесті модельдеудің маңызды элементтерінің жиынтығын қамтитын 9 негізгі бизнес элементінің 3 негізгі блогынан тұрады. Үлгінің сол жақ бөлігі сәйкес құны бар инновациялық өнімді әзірлеуге және нарыққа шығаруға мүмкіндік беретін әрекеттерді анықтайды, оң жақ бөлігі тұтынушылармен өзара әрекеттесу және тиісті жылжыту арналарын пайдалану арқылы жоба құнының қалай қалыптасатынын көрсетеді. . Көптеген жобалар үшін үлгі оң жақтан солға және керісінше сол жақтан оңға қарай толтырылады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Белов, В.В. Проектирование информационных систем: учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - 2-е изд.стер. - М. : Академия, 2018. - 352с.

2. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем.-М.: «Инфра-М»,2019

3. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем: учеб.пособие / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. - 2-е изд., испр. - М. : Интернет Ун-т Информ.Технологий, 2020: Бином. - 304с. - (Основы информационных технологий)

4. Сатимова, Е.Г.Проектирование баз данных: учеб.пособие / Е.Г. Сатимова; МОиН РК, НАО АУЭС. - Алматы : АУЭС, 2016. - 126с; 8,0 у.-и.л.

5. Баженова, И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных: учеб.пособие. - М. : Интернет Ун-т Информ.Технологий, 2020: Бином. - 325с

Исследование моделей и методов построения бизнес-процессов предприятия

Е.Б. Берик[1], У.Н. Иманбекова[2]

Аннотация. Статья посвящена теоретическим и практическим аспектам применения новых бизнес-моделей, которые могут быть успешно применены к бизнес-процессам современных предприятий различных отраслей. Кратко рассмотрена история бизнес-моделирования предприятия. Доказана необходимость и полезность использования бизнес-моделирования в деятельности предприятия. Требования к бизнес-моделям зависят от их качественной природы. Рассмотрены метод создания моделей на стропилах, лен-шаблон, блоки модели Canvas. Подробно описаны блоки и компоненты этих систем, а также основы создания каждой из моделей. Определены условия использования той или иной модели, а также различия между моделями. Приведены примеры моделей известных компаний - COFIX, Мегафон, Яндекс. На основе этих примеров раскрываются практические аспекты создания и анализа бизнес-моделей.

Ключевые слова: бизнес-модель, бизнес-процесс, инжиниринг, стратегическое планирование, внешняя среда.

Study of models and methods for building enterprise business processes

Y.B. Berik[1], U.N. Imanbekova[2]

Annotation. The article is devoted to the theoretical and practical aspects of the application of new business models that can be successfully applied to the business processes of modern enterprises in various industries. The history of business modeling of an enterprise is briefly considered. The necessity and usefulness of using business modeling in the activities of an enterprise is proved. Requirements for business models depend on their qualitative nature. The method of creating models on the rafters, len-template, blocks of the Canvas model are considered. The blocks and components of these systems are described in detail, as well as the basics of creating each of the models. The conditions for the use of a particular model, as well as the differences between the models, are determined. Examples of models of well-known companies are given - COFIX, Megafon, Yandex. Based on these examples, the practical aspects of creating and analyzing business models are revealed.

Key words: business model, business process, engineering, strategic planning, external environment.

BIG DATA TECHNOLOGIES

V.V. Ten , PhD professor A.U. Kalizhanova
Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after Gumarbek Daukeyev, Almaty, Kazakhstan, *v.ten@aues.kz

Abstract. Currently, the term Big data is encountered more and more often, this is due to the fact that new technological possibilities have appeared for analyzing a huge amount of data. As mass collection and storage of data becomes more accessible, a large number of enterprises use different models and methods for processing and storing complex data. One of the distributed computing models used in Big Data technologies is MapReduce.

Keywords: MapReduce, Big Data, Hadoop, HDFS, Map, Reduse, Talend, Talend Studio.

MapReduce is a distributed computing model developed by Google used in Big Data technologies for parallel computing on very large datasets. MapReduce is the main component and an integral part of the operation of the Hadoop infrastructure.

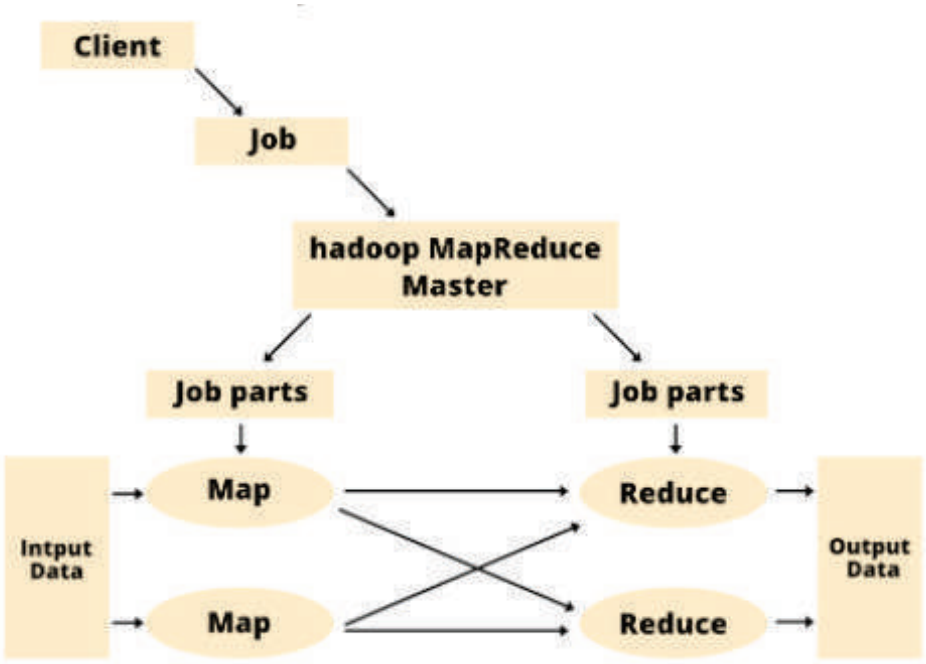
Hadoop is an open source software framework for storing data and running applications on clusters of commodity hardware. It provides massive storage for any type of data, massive processing power, and the ability to handle an almost unlimited number of concurrent tasks or jobs.

HDFS is a distributed file system that handles large datasets running on standard hardware. It is used to scale a single Apache Hadoop cluster to hundreds (and even thousands) of nodes.

MapReduce is one of the leading Big Data technologies as it focuses on parallel computing. The essence of MapReduce consists in dividing the information array into parts, parallel processing of each part on a separate node, and finally combining all the results.

The purpose of MapReduce in Hadoop is to map each of the jobs and then reduce it to equivalent jobs to reduce cluster network overhead and reduce processing power.

Picture 1 shows the MapReduce architecture.



Picture 1 - MapReduce architecture

MapReduce architecture components:

1. Client: A MapReduce client is someone who submits a job to MapReduce for processing. There may be multiple clients available that continuously submit jobs to Hadoop MapReduce Manager for processing.

2. Job: The MapReduce job is the actual job that the client wanted to do. It consists of many smaller tasks that the client wants to process or complete.

3. Hadoop MapReduce Master: It divides a specific task into subsequent parts.

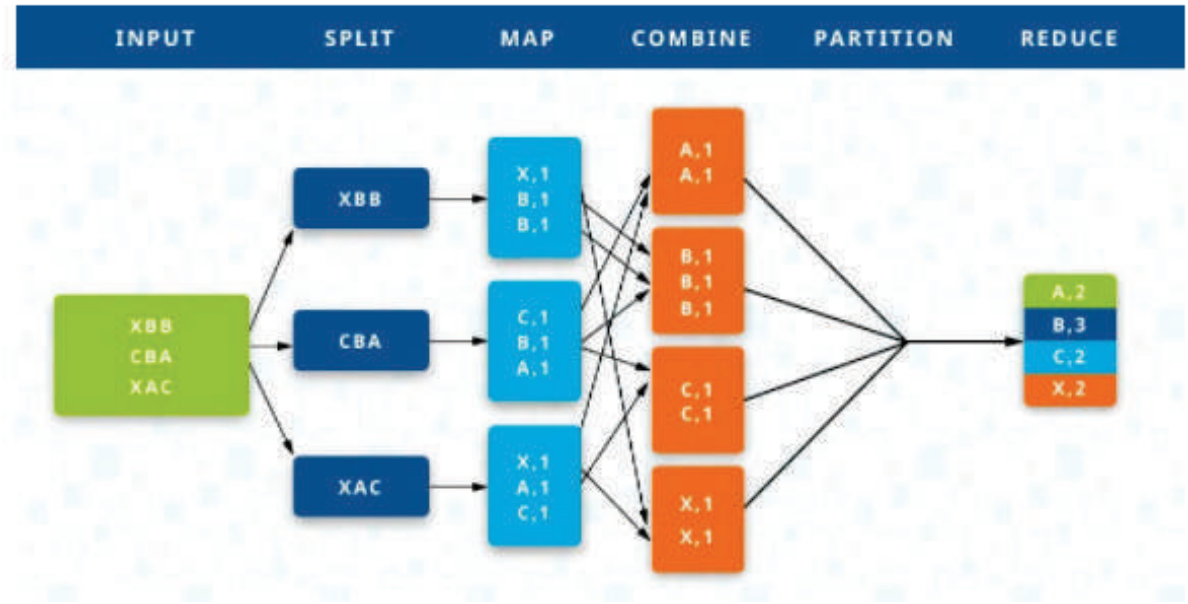
4. Job-parts: The job or sub-tasks that result from splitting the main job. The result of combining all parts of the work to obtain the final result.

5. Input data (input data): a set of data that is fed into MapReduce for processing.

6. Output data: The final result is obtained after processing.

In MapReduce we have a client. The client sends a job of a certain size to the Hadoop MapReduce master. The MapReduce wizard will now split this job into other equivalent parts. These parts of the job are then made available to the match and reduce task. Map and Reduce will contain a program that will solve the given task according to the requirements of the use case. The input we use is then passed to the Map Task, and the Map generates an intermediate <key, value> pair as its output. The output of the Map, i.e. these <key, value> pairs, is then passed to the Reducer and the final result is stored in HDFS. As required, n Map and Reduce tasks may be available for data processing. The Map and Reduce algorithm is done in a very optimized way so that the time complexity or space complexity is minimal.

MapReduce is based on two main functions: Map and Reduce. They alternate one after the other.



Picture 2 – Map and Reduce functions

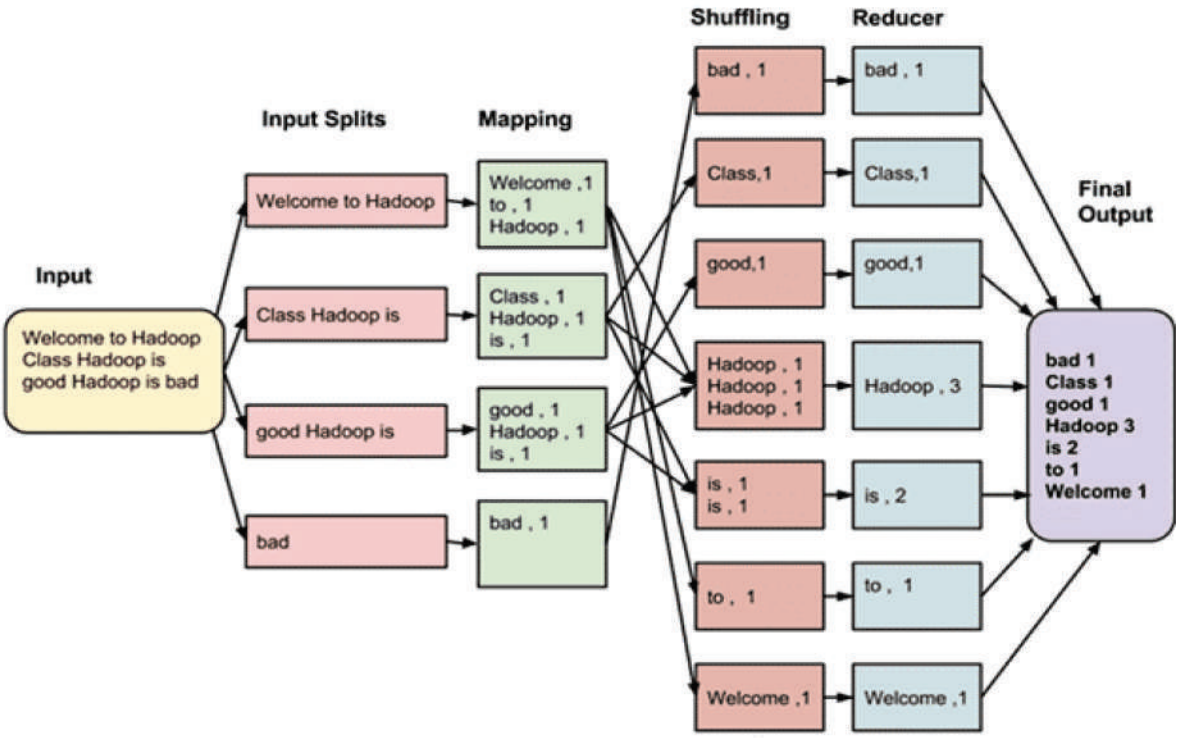
The Map function is designed to preprocess input data as a large list of values. Upon receiving the list, the master node of the cluster (master node) divides it into parts and then passes it to the worker nodes (worker node). The Map function is used by each worker node to store local data and write the result in key, value format to temporary storage.

The Reduce function is intended for parallel processing of the worker node of each group of data in key order. When the master node receives intermediate responses from the worker nodes, it passes them on to the free nodes for the next step. The result obtained after going through all the necessary steps is the solution to the original problem.

Key and value types differ depending on the use case. All inputs and outputs are stored in HDFS.

There are two intermediate steps between Map and Reduce. Merge is an optional process that runs individually on each mapping server. It reduces the data on each mapper to a simplified form before passing it downstream. This simplifies shuffling and sorting as less data is required. Splitting is the process that translates the <key, value> pairs resulting from the transformation into another set of <key, value> pairs for its transmission.

Picture 3 shows how MapReduce works:



Picture 3 – Principle of operation

MapReduce implements various mathematical algorithms for dividing a task into small pieces and assigning them to multiple systems. From a technical standpoint, the MapReduce algorithm helps dispatch Map and Reduce tasks to the appropriate servers in the cluster.

These mathematical algorithms include the following:

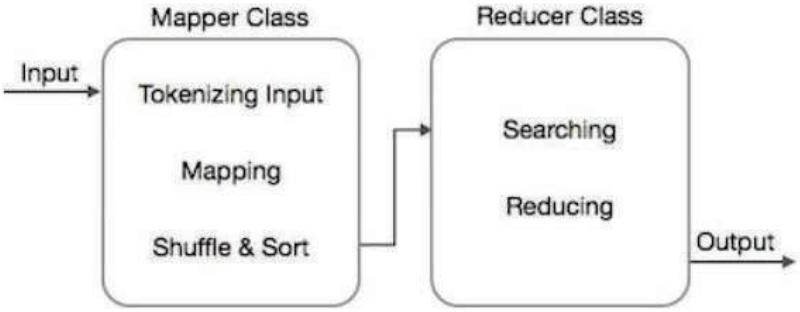
1.Sorting;

2.Searching;

3. indexing;

4.TF-IDF

Picture 4 shows the MapReduce algorithm:



Picture 4 – Work algorithm

For data processing and analysis, one of the main MapReduce algorithms, Sorting, is used. The algorithm itself is created in the mapper class, its main task is to automatically sort the output <key, value> pairs. After the value tokenization stage is completed, the mixing and sorting stage is performed. The Context class (a user-defined class) collects keys with matching values and presents them as a collection. To collect similar <key, value> pairs, the RawComparator class is used. It is needed to sort <key, value> pairs. The set of intermediate <key, value> pairs is automatically sorted by Hadoop to form keys and values before they are passed to the reducer.

The Searching algorithm also plays an important role in the MapReduce algorithm. It is applied in two stages: the merge stage and the recovery stage.

For text processing, the algorithm TF (Term Frequency) - IDF (Inverse Document Frequency) is used. This algorithm is often used in web analysis. The main term of TF-IDF is "frequency", i.e. the number of repetitions of the term in the document. The term frequency (TF) measures how often a particular term appears in a document. It is calculated by the following formula: the number of repetitions of a term per the total number of words in this document.

Inverse Document Frequency (IDF) measures the importance of a term. It is calculated by dividing the number of documents in the text database by the number of documents in which the particular term occurs.

MapReduce programs are not limited to just Java. They can also be written in C, C++, Python, Ruby, Perl, etc.

MapReduce is a flexible and robust approach to solving big data problems, and its inherent complexity means it takes time for developers to gain experience. Organizations need a skilled workforce and a solid infrastructure to work with large datasets with MapReduce. This is where the Talend data integration solution comes in. It provides an out-of-the-box framework for bringing together various tools used in the Hadoop ecosystem, such as: Hive, Pig, Flume, Kafka, HBase, etc. Talend Studio provides a UI-based environment that allows users to load and retrieve data from HDFS.

The main advantages of the MapReduce model are:

1. Parallelization of preprocessing and convolution of a large amount of data, i.e. map and reduce functions can work independently of each other and run in parallel on different nodes of the cluster;

2. Fast processing of large data;

3. Fast recovery after failures, i.e. if any node fails, its work will be automatically transferred to another working node (this applies to both map and reduce operations).

REFERENCES

1. Agapov, A.V. Electronic data processing and security: Textbook / A.V. Agapov, T.V. Alekseeva and others - M .: MPPU Synergy, 2012 .-- 592 p.

2. Information technology and computing systems: Information processing and data analysis. Software engineering. Math modeling. Applied Aspects of Informatics / Ed. S.V. Emelyanov. - M .: Lenand, 2015 .-- 104 p.

3. Latsis, A.O. Parallel data processing / A.O. Latsis. - M .: Academia, 2017 .-- 456 p.

4. Apache Software Foundation, Hadoop MapReduce, http://hadoop.apache.org/mapreduce, March 2012

5. Thesis of Miriam Lawrence Mchome, Comparison study between MapReduce(MR) and Parallel Data Management Systems in Large Scale Data Analysis, 2011

Big data технологиялары

В.В. Тен, PhD профессор А.У. Калижанова, PhD А.А. Досжанова

Аңдатпа. Қазіргі уақытта Big data термині жиі кездеседі, бұл деректердің үлкен көлемін талдаудың жаңа технологиялық мүмкіндіктерінің пайда болуына байланысты. Деректерді жаппай жинау және сақтау қолжетімді болған сайын, көптеген кәсіпорындар күрделі деректерді өңдеу мен сақтаудың әртүрлі үлгілері мен әдістерін пайдаланады. Big data технологияларында қолданылатын үлестірілген есептеу модельдерінің бірі MapReduce болып табылады.

Негізгі сөздер: MapReduce, Big Data, Hadoop, HDFS, Map, Reduse, Talend, Talend Studio.

Технологии big data

В.В. Тен, PhD профессор А.У. Калижанова, PhD А.А. Досжанова

Аннотация. В настоящее время термин Big data встречается все чаще и чаще, это связано с тем, что появились новые технологические возможности для анализа огромного количества данных. По мере того, как массовый сбор и хранение данных становится все более доступным, большое количество предприятий используют различные модели и методы обработки и хранения сложных данных. Одна из моделей распределённых вычислений, используемая в технологиях Big Data – MapReduce.

Ключевые слова: MapReduce, Big Data, Hadoop, HDFS, Map, Reduse, Talend, Talend Studio.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В МАРКЕТИНГЕ

Иманалиева К.Т[1*], Ким Л.В.[2], Алимжанова Л.М[3]
[1,2] Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан
Алматы, Казахстан, * kuralaino@gmail.com

Аннотация. В данной статье показано насколько важно использовать интеллектуальный анализ данных для поддержки маркетинговых решений. В статье продемонстрированы, какие методы и инструменты интеллектуального анализа данных могут извлекать скрытые модели покупок, которые могут помочь маркетологам принимать более эффективные решения. Методы интеллектуального анализа данных полезны для маркетинга, особенно для организаций, которые имеют объёмное количество сделок по покупке. Интеллектуальный анализ данных также помогает увеличить прибыль благодаря правильным решениям, принимаемым маркетологами. В статье также показано, как управление знаниями и интеллектуальный анализ данных могут быть использованы для получения лучших ответов на основе достаточного объема данных о клиентах и транзакциях покупок.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, маркетинг, маркетинговое решение, срытая информация, управления взаимоотношениями с клиентами.

Из-за значительного объема информации, связанной с клиентами и ежедневными транзакциями покупок, базы данных предприятий резко увеличиваются и становятся объёмными. По этой причине методы и инструменты управления знаниями и интеллектуального анализа данных стали важными для принятия маркетинговых решений. Интеллектуальный анализ данных может быть использован для извлечения полезной информации о скрытой покупке шаблоны, которые можно было бы использовать для поддержки маркетинговых решений. Кроме того, интеллектуальный анализ данных может помочь проанализировать рынок в целом [1].

Маркетинговые решения очень важны для любой организации для увеличения прибыли. Маркетинг становится все сложнее с каждым днем. В настоящее время бизнес-среда становится все более сложной. Маркетинговые решения ограничены окружающей средой и обществом. По этой причине маркетинговые решения должны быть стандартизированы [3]. Чтобы сделать любое маркетинговое решение более точным, следует использовать некоторые инструменты и методы. Интеллектуальный анализ данных является важным инструментом поддержки маркетологов [4].

Исследования показали, что интеллектуальный анализ данных может значительно улучшить маркетинг [5]. Правильные маркетинговые решения основаны на знаниях о клиентах. Такого рода знания очень важны и считаются ключевыми для маркетинговых функций. Эти важные знания можно найти в базах данных организации, но большая его часть скрыта [4]. Инструменты интеллектуального анализа данных используются лицами, принимающими решения, чтобы помочь им получить полезные скрытые знания для принятия более эффективных решений. Интеллектуальный анализ данных - это просто комбинация базы данных и искусственного интеллекта [6]. Процесс интеллектуального анализа данных может быть автоматизирован, что делает его очень распространенным для использования в различных областях, включая область маркетинга. Инструменты интеллектуального анализа данных обычно используются в области, в которых необходимо анализировать достаточное количество данных. Одним из наиболее важных факторов, которые могут повлиять на маркетинговые решения, является управление знаниями [4].

Важность методов интеллектуального анализа данных обусловлена способностью извлекать полезную и скрытую информацию из больших баз данных или хранилищ данных, которые любому человеку очень трудно анализировать и извлекать. Эти инструменты и методы могут быть использованы для улучшения способа принятия любого решения. Одним из примеров использования инструментов и методов интеллектуального анализа данных является область маркетинга. Он может извлекать полезную информацию из старых данных и предоставляет полезные отчеты о наилучшем времени для выполнения рекламs товара. Также на основе статистики, предоставляемой инструментами интеллектуального анализа данных,

это помогает маркетологам выбрать лучшие средства массовой информации для публикации рекламы продукта.

Существуют несколько методов интеллектуального анализа данных, которые могут обеспечить различные типы анализа. Одним из методов интеллектуального анализа является ассоциативный анализ.

Этот метод используется для проверки всех исторических данных и сравнения старых транзакций для предоставления информативных отчетов, которые будут использоваться лицами, принимающими решения. Кроме того, методы DM могут быть использованы в качестве методов прогнозирования рынка, помогающих предсказать будущее рынка. Эти методы могут быть использованы маркетологами, чтобы помочь им принимать более эффективные решения, а затем увеличивать будущие продажи [2].

Процесс интеллектуального анализа данных сложен. Это итеративный процесс с множеством циклов обратной связи. Иногда весь процесс следует повторить с самого начала. Она включает в себя шесть этапов: - Определение проблемы.

- Подготовка данных
- Исследование данных
- Моделирование
- Оценка
- Развертывание.

Инструменты и методы интеллектуального анализа данных обычно имеют дело с данными, хранящимися в хранилищах данных. Хранилище данных представляет собой предметно-ориентированный, интегрированный, зависящий от времени и энергонезависимый сбор данных в поддержку процесса принятия управленческих решений [3]. Для проектирования хранилищ данных используются различные методы моделирования. Эти методы моделирования не являются методами, используемыми для моделирования обычных баз данных. Хранилище данных может быть спроектирована с использованием методов размерного моделирования [4]. Методы размерного моделирования организуют все данные в 2 типа таблиц – таблицы фактов и таблицы измерений. Есть 3 типа архитектур в размерной модели: звездная схема, схема снежинки и схема галактики [5]. Звездообразная схема наиболее широко используется при проектировании хранилищ данных.

Чтобы понять управление знаниями, должно быть проведено различие между данными, информацией и знаниями. Данные — это факты. Это может быть просто описание, включающее числа либо обыкновенный текст [7]. Наличие связи между данными основывает информацию. Знание – это шаблон, сформированный из данной информации. Эти знания могут быть представлены в виде графического отчета.

Управление знаниями — это эффективное использование имеющихся знаний, которые могут помочь любой организации достичь своих целей и задач. На самом деле это процесс создания и обмена знаниями [8]. знания теперь рассматриваются как важный актив, которым можно управлять как физическими для повышения производительности. В настоящее время управление знаниями совершенствуется и разработано множество методов, позволяющих легко обращаться со знаниями. Управление знаниями повышает эффективность компаний в различных областях. Это улучшает весь процесс принятия решений. Одним из преимуществ управления знаниями является то, что его можно автоматизировать и интегрировать в любую систему организации. Он также может быть доменно-независимой системой, если это необходимо [9]. По этим причинам компании осознали важность управления знаниями. Маркетинг и маркетологи должны извлечь из этого пользу, чтобы улучшить свои маркетинговые решения [10]. Полезные шаблоны, полученные в результате интеллектуального анализа данных и управления знаниями, помогут маркетологам систематически принимать более эффективные решения [11].

Интеллектуальный анализ данных (DM) представляет собой комбинацию баз данных и (ИИ) искусственного интеллекта, используемого для предоставления пользователям полезной информации, которая поможет им принимать более обоснованные решения. Обычно он

используется в качестве системы поддержки принятия решений, которую можно использовать в различных областях, включая маркетинг.

Чтобы получить помощь и выгоду от методов интеллектуального анализа данных в целях маркетинга кредитных карт, а затем для увеличения продаж, необходимо создать хранилище данных, чтобы продавец мог применять эти методы интеллектуального анализа данных. Все данные о покупателях и кредитных картах из обычных баз продавцов и других источников должны собираться и храниться в хранилище хранилища данных.

Я предложил дизайн хранилища данных, который может использовать любой продавец кредитных карт, чтобы помочь применить методы интеллектуального анализа данных. Предметом Хранилища данных являются продажи по кредитным картам. Он основан на информации о клиентах и кредитных картах.

В этом хранилище данных хранится историческая и текущая информация о клиентах и кредитных картах. Информация включает в себя:

- Информация о клиенте
- Информация о кредитной карте
- Местоположение
- Время
- Историческая информация о сотрудниках, которые продавали и занимались маркетингом любых кредитных карт.

Заключение

С увеличением объема данных о покупках, совершаемых достаточным количеством клиентов, использование методов и инструментов управления знаниями и интеллектуального анализа данных стало важным для поддержки маркетинговых решений. Его можно использовать, чтобы помочь маркетологам получить лучшие ответы о поведении клиентов и скрытых моделях покупок, чтобы принимать гораздо лучшие маркетинговые решения.

В статье показано, что использование инструментов и методов интеллектуального анализа данных может увеличить прибыль. Маркетологи обычно проводят много маркетинговых мероприятий и стремятся увеличить число покупателей, желающих приобрести их товары. Предложенные результаты показали, что маркетологи могут получить лучшие ответы на некоторые важные вопросы, что помогает ориентироваться на нужных клиентов для ведения своего бизнеса в сфере маркетинга.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулич М. «Таргетинг и ретаргетинг в маркетинг» -2020 г, - Ridero, - с. 76
2. Каценко К.И., Гайдук Н.В., «Таргетинг и ретаргетинг как механизмы информационной системы», 2017 г
3. Т. З. Дугар-Жабон, М. А. Симакина, «ТАРГЕТИНГ И РЕТАРГЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТЫ МАРКЕТИНГА», 2019
4. И. И. Решетникова1 , Н. А. Лукьяненко «ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД В ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГЕ», 2019
5. Голубков Е.П. Использование Интернета в маркетинге // Маркетинг в России и за рубежом. – 2018.
6. Стыцюк Р.Ю., Мотагали Я.Б. Инновационные составляющие маркетинга постмодерна // Научные труды Вольного экономического общества России. – Том 137. – 2018. – С. 673–679.
7. The future is now. How display will drive innovation in search and search retargeting. //Magnetic, November 2018.
8. Мин Чен, Шивэнь Мао, Инь Чжан, Виктор С.М. Люн. Большое количество данных. Связанные технологии, проблемы и перспективы на будущее. — Спингер, 2014. — 100 с.
9. Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер. Большие данные. Революция, которая меняет то, как мы живём, работаем и мыслим = Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и думаем / пер. с англ. Инны Гайдюк. — М.: Манн, Иванов, Фербер, 2014. — 240 с.
10. Леонид Черняк. Большие Данные — теория новой и практики (рус.) // Открытые системы. СУБД. — 2011. — № 10.

11. Алан Моррисон и др. Большие данные: как получить из них информацию. Технологический прогноз. Ежеквартальный журнал, российское издание, 2010 выпуск 3. PricewaterhouseCoopers (17 декабря 2010).

Компания клиентурасының ретаргетинг процестерін зерттеу

Иманалиева К.Т, Ким Л.В, Алимжанова Л.М.

Андатпа . Бұл мақалада маркетингтік шешімдерді қолдау үшін деректерді іздеу қаншалықты маңызды екенін көрсетеді. Мақалада маркетологтарға тиімді шешімдер қабылдауға көмектесетін, жасырын сатып алу модельдерін қандай деректерді іздеу әдістері мен құралдары шығара алатындығы көрсетілген. Деректерді іздеу әдістері маркетинг үшін пайдалы, әсіресе сатып алу мәмілелерінің үлкен саны бар ұйымдар үшін. Деректерді іздеу сонымен қатар маркетологтар қабылдаған дұрыс шешімдер арқылы кірісті арттыруға көмектеседі. Мақалада сонымен қатар клиенттер мен сатып алу операциялары туралы үлкен мәліметтер негізінде жақсы жауаптар алу үшін білімді басқару және деректерді іздеу әдісі көрсетілген.

Негізгі сөздер: деректерді іздеу, маркетинг, маркетингтік шешім, жасырын ақпарат, клиенттермен қарым-қатынасты басқару

Research of the retargeting processes the company's clients

Imanaliyeva K.T, Kim L.V, Alimzhanova L.M

Abstract. This article shows how important it is to use data mining to support marketing decisions. The article demonstrates which data mining methods and tools can extract hidden purchase patterns that can help marketers make more effective decisions. Data mining techniques are useful for marketing, especially for organizations that have a huge number of purchase transactions. Data mining also helps to increase profits thanks to the right decisions made by marketers. The article also shows how knowledge management and data mining can be used to get better answers based on a huge amount of customer data and purchase transactions.

Keywords: data mining, marketing, marketing solution, hidden information, customer relationship management

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЭМОЦИЯНЫ ТАНУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУ

М.Д.Мақсұт, У.Н.Иманбекова

Ғ.Даукеев атындағы Алматы Энергетика және Байланыс Университеті, Алматы қ.

maksutov_md@mail.ru, m.maksut@aues.kz, u.imanbekova@aues.kz

Андатпа. Бүгінгі таңда эмоция танудың жүйелері күнделікті өмірде кеңінен қолданылады. Адамдарды бастапқы кескінге бөлудің көптеген әдістері бар, олардың ең болашағы зор - нейрондық желілерге негізделген алгоритмдерді қолдану. Зерттеудің мақсаты - осы технология негізінде тұлғаны тануға арналған зияткерлік жүйені жобалау және тестілеу болды. Машиналық оқыту әдістерін алдын ала талдау барысында мәселені шешу үшін беттің микро қозғалысын талдауға негізделген машиналық оқыту әдістерін қолдану, содан кейін нүктелер картасын құру орынды екендігі анықталды. Алынған мәліметтер негізінде компьютерлік көру технологиясын қолдана отырып, адамдарды сәйкестендіру жүйесі жасалынады, оның негізінде қосымша алгоритмдері бар әртүрлі белгілерді қолдана отырып, күрделі архитектуралар құру әдісі жасалды.

Зияткерлік жүйенің ерекшелігі - бастың микро қозғалысын немесе жыпылықтауын растайтын бірнеше кадрларды талдау мүмкіндігі. Регрессия ағаштарын градиентті күшейту алгоритмін қолдана отырып, алынған жүйені сынау нәтижесінде 68 бет нүктелерінің картасы алынды, оның негізінде мәліметтер базасындағы объектілермен адам тұлғаларын сәйкестендіру жүзеге асырылды.

Жасанды нейрондық желілер дамудың перспективаларын ұсынады, ал бағдарламалық жасақтама оларды қолданудың үлкен артықшылығына ие. Сонымен қатар, іске асырылатын тапсырмада шешім қабылдау әдістерінің шексіз және стандартты емес жиынтығы қарастырылған.

Негізгі сөздер: Нейрондық желі, интеллектуалды жүйесі, тану, эмоция, шешім қабылдау, оңталандыру

Эмоциялар мен тұлғаларды тану процесінің заманауи тәсілдері саласындағы әдебиет көздерін талдау осы саладағы зерттеулердің жекелеген бағыттарын анықтауға мүмкіндік берді. Сонымен, әдеби дереккөздердің бір бөлігі жасанды интеллект жүйелерін жобалау мәселелеріне арналған. Зерттеудің міндеттері кибернетикалық көру жүйелеріне негізделген адамның бет-әлпетін әлсіз контрастты объект ретінде іздеу және анықтау болды. Жарияланымдарда білім беру саласындағы жасанды интеллект жүйесін әзірлеу және енгізу міндеті қарастырылған, бейнебақылау және үлгіні тану бар сенсорлық электрондық құрылғыны пайдалану нәтижелері, содан кейін статистикалық мәліметтерді жинау қарастырылған. Жұмыста машинаны оқытуда, бет-әлпетті, сөйлеуді және ымдау тілдерінің элементтерін автоматты тану жүйелерінде қолдануға болатын ультра дәл нейрондық желіге негізделген автоматты бет-әлпетті анықтау жүйесі ұсынылған. Мақалада жоғары өнімді жүйелердің прототиптеу платформаларын құру әдістері ұсынылған, нейрондық желі технологияларын қолдана отырып, компьютерлік көру алгоритмдерінің нәтижелері келтірілген. Бірқатар басқа әдеби дереккөздерде тану әдістеріне және оларды математикалық бағалауға баса назар аударылады. Зерттеу бет пен эмоцияны танудың әртүрлі әдістерін талдады, олардың жұмысының принциптері мен ерекшеліктерін көрсетті, тану процесінің тиімділігіне әсер ететін артықшылықтар мен кемшіліктерді көрсетті.

Компьютерлік көру есептерінде адамның мүмкіндіктерімен салыстырғанда жіктеу есептерін шешуде дәлірек нәтиже көрсете отырып, терең нейрондық желілерге негізделген Машиналық оқыту алгоритмдері әрдайым жақсы нәтиже көрсетеді. Бетті тану үшін алдын-ала белгіленген сыныптағы объектінің орналасқан жерін анықтау, оның координаттарын анықтау қажет. Кадрдағы объектінің орналасқан жерін анықтау міндетін "анықтау"деп атауға болады. Бетті анықтауға көптеген тәсілдер бар, олардың әрқайсысы нейрондық желі архитектурасында көрінеді. Мысалы, Faster R-CNN сияқты кейбір архитектураларда екі нейрондық желі бар. Олардың бірі суреттегі объектілердің қызығушылық аймағын болжайды, онда тұлға болуы мүмкін, ал екінші нейрондық желі классификатор болып табылады және аймақта қажетті сыныптың объектісі бар екенін анықтайды. Зерттеуде бұл сәулет қайта өңделіп, жетілдірілді. Зиянкестердің аутентификация жүйесінің жетілмегендігін пайдалануға және өздерінің биометриялық деректерін басқа адам ретінде көрсетуге тырысуына төзімді болатын бетті тану алгоритмін жүзеге асыру үшін барлық қол жетімді алгоритмдерді талдау қажет. Қазіргі уақытта тану алгоритмін алдаудың көптеген жолдары бар, мысалы, Сіздің бетіңіздің орнына басып

шығарылған түсті фотосуретті немесе ұялы құрылғы, телефон немесе планшет дисплейіндегі басқа адамның бет-бейнесін көрсету. Қазіргі уақытта алдау алгоритмдерінің тұрақсыздығы мәселелерін шешумен айналысатын компьютерлік көру шеңберіндегі зерттеу саласы face Anti-spoofing деп аталады. Жүйені алдау әрекеті spoofing attack деп аталады, ал тану алгоритмінде енгізілген мұндай шабуылдарға қарсы қорғаныс шаралары анти-спофинг деп аталады. Spoofing attack-пен күресудің кең таралған әдістерінің бірі-қозғалыс үшін бейне ағынының бірнеше кадрларын талдау: бұралу, жыпылықтау, бет әлпеті. Пайдаланушыдан кездейсоқ әрекеттер жиынтығын жасау сұралуы мүмкін, содан кейін әрекеттер тізбегі талданады, шабуылдаушыға алдын-ала дайындалу оңай емес, бұл жүйенің тұрақтылығын арттырады.

Суретті басып шығару немесе фотосуретті дисплейде көрсету кезінде кескін сапасының нашарлауының ерекшеліктерін, жергілікті үлгілерді анықтауға болады. Осылайша, жалпы алғанда, алгоритм пиксель қарқындылығын есептеуге дейін азаяды, содан кейін кескіннің әр пикселі және оның сегіз көршісі кезекпен алынады, содан кейін олардың қарқындылығы салыстырылады. Алынған тізбектерге сәйкес классификатордың SVM (support vector machine) кірісіне берілетін пиксельдік гистограмма жасалады. Машиналық оқытудың классикалық тәсілдерінен басқа, нейрондық желілерді қолданатын анти-спофингтік тәсілдердің үлкен саласы бар. Бетті тану мәселесін шешуді нейрондық желілерді ансамбльдеу немесе қосымша алгоритмдері бар әртүрлі белгілерді қолдана отырып күрделі архитектуралар құру арқылы шешуге болады. Бұл жағдайда жоғары дәлдікпен жеткілікті сенімді нәтижелер алынады. Бұл тәсілдің бір түрі-беттің микро қозғалыстарын талдау, нәтижесінде бастың бұралуы мен жылжуын анықтауға болады, бұл бет картасындағы белгілер арасындағы салыстырмалы қашықтықтың бұрыштарының өзгеруіне әкеледі. Бет көлденеңінен жылжытылған кезде мұрын мен құлақтың арасындағы бұрыш артады, оны түзетуге болады. Егер жалған сурет немесе фотосурет тану алгоритміне кірсе, мобильді құрылғыны бұру кезінде бұрыштар іс жүзінде өзгермейді. Осылайша, тұлғаларды сәйкестендіру үшін беттің микро қозғалысын талдауға негізделген Машиналық оқыту әдістерін қолданған жөн, содан кейін нүктелер картасын салған жөн.

Ұсынылған белгілерге сәйкес интеллектуалдық жүйелерді келесіге бөлуге болады (1-кесте):

1-кесте-жасанды интеллектуалдық жүйелердің түрлері

Жасанды интеллектуалдық жүйенің түрі	Жасанды интеллектуалды жүйенің түрі
Коммутативті қабілеттері бар жүйелер	интеллектуалды мәліметтер базасы; табиғи-тілдік интерфейстер; гипермәтіндік жүйелер; мәтінмәндік анықтамалық жүйелер; танымдық графика.
Сараптамалық жүйелер	жіктеу жүйелері; доопределяющие жүйесі; трансформациялық жүйелер; көп қырлы жүйелер.
Өздігінен білім алу жүйелері	индуктивті жүйелер; нейрондық желілер; прецеденттер бойынша жүйелер; ақпарат қоймалары.
Адаптивті жүйелер	CASE – технологиялар;

Нейрондық желілер-бұл параллельді есептеу құралдары, олар көптеген қарапайым процессорлардан тұрады, олар мезгіл-мезгіл басқа процессорларға сигнал қабылдайды және жібереді.

Машиналық оқыту - машиналарды практикалық есептерді шешуге үйрету алгоритмдерін жасауға арналған жасанды интеллекттің кең бөлімі. Машиналық оқыту математикалық статистика, оңтайландыру әдістері, информатика сияқты пәндер қиылысында орналасқан.

Сонымен қатар, машиналық оқытудың практикалық бағыты оны математика мен есептеулерге ешқандай қатысы жоқ адам білімінің көптеген басқа салаларымен байланыстырады. Мысалы, пациенттің кіру белгілері бойынша автоматты түрде диагноз қоюға қабілетті медициналық ақпараттық жүйе машиналық оқытудың қосымшаларына жатады, бірақ мұндай жүйені құру үшін математикалық Алгоритмдер саласындағы біліммен қатар шешілетін мәселенің пәндік саласы - медицина туралы білім де қажет. Бүгінгі таңда Машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану аясы соншалықты кең болғандықтан, бұл пән адам қызметінің көптеген техникалық және гуманитарлық салаларымен байланысты болды. Машиналық оқытудың екі түрі бар - индуктивті және дедуктивті. Индуктивті оқытудың міндеті-мәліметтердегі жалпы заңдылықтарды оларды жүйелі сипаттау немесе болашақ деректерді болжау мақсатында анықтау. Дедуктивті оқыту кезінде қорытынды қорытынды жасау үшін қолданылатын пәндік сала сарапшыларының білімі негізінде кейбір жалпы модель жасалады. Дедуктивті оқыту қосымшалары сараптамалық жүйелердің жеке саласына жатады сондықтан іс жүзінде машиналық оқыту әдетте индуктивті оқыту деп түсініледі.

Оқыту түрі бойынша машиналық оқыту бірнеше түрге бөлінеді:

1. Мұғаліммен оқыту (supervised learning).
2. Мұғалімсіз оқыту (unsupervised learning).
3. Ішінара оқыту (semi-supervised learning).
4. Динамикалық оқыту (online learning).
5. Белсенді оқыту (белсенді оқыту).

Эмоцияларды сипаттау үшін 1978 жылы Пол Экман және Уоллес Фризен (SKLiD ретінде қысқартылған) әзірлеген бет қозғалысын кодтау жүйесіне сілтеме жасау қажет.

Бет қозғалыстарымен байланысты эмоцияларды қарастыратын (бет қимылдарын кодтаудың эмоционалды жүйесі) (2-кесте).

2-кесте - П. Экман бойынша бет қимылдарын кодтау жүйесі.

Эмоция	Әрекет бірлігі
Қуаныш	6+12
Қайғы	1+4+15
Таңдану	1+2+5B+26
Қорқыныш	1+2+4+5
Ашулы	4 +5 +7 +23
Жиіркеніш	9+16+15
Құрметсіздік	R12A+R14A

Қорытындылай келгенде бүгінгі таңда адам-машиналық өзара әрекеттесу мәселесі негізінен адам мен компьютердің тиімді өзара әрекеттесуіне ықпал ететін компьютерлерге арналған бағдарламалық жүйелерді құруға бағытталған. Адам-машиналық өзара әрекеттесудің ішкі тапсырмалары-бұл Пайдаланушы туралы ақпаратты автоматты түрде жинау (жынысы, жасы, эмоционалды жағдайы, ұлты), қолмен жазылған мәтінді, адамның табиғи сөйлеуін тану, сондай-ақ жүйенің тиісті жауабын адамның қабылдауына ыңғайлы форматта құру сияқты міндеттер. Атап айтқанда, адамның эмоцияларын автоматты түрде тану міндеті тиімді диалогтық жүйелерді құру тұрғысынан қызықты.

Адам-машиналық өзара әрекеттесудің аталған ішкі есептерінің әрқайсысы есептеу және тұжырымдамалық тұрғыдан өте күрделі. Мұндай мәселелерді шешудегі ең дамыған тәсіл Машиналық оқыту деп аталады. Ол деректерді пайдалануға негізделген, соның негізінде компьютер кейбір алгоритмге сәйкес тапсырманы шешуге үйренеді. Адам-машиналық өзара әрекеттесудің әртүрлі міндеттері үшін, атап айтқанда эмоцияны тану міндеті үшін машиналық

оқыту жүйелерін құру үшін көптеген мәліметтер базасы жиналды. Жүйелік талдау тұрғысынан машинаны оқыту және оңтайландыру әдістерін қолдана отырып, адам-машиналық өзара әрекеттесу мәселелерін шешу негізделген, өйткені оқыту алгоритмдері негізінен бастапқы есепті кішігірім және қарапайым тапсырмаларға бөлуге негізделген. Сонымен қатар, машиналық оқытудың көптеген модельдері, мысалы, нейрондық желілер мен шешім ағаштары, мәліметтердегі ішкі заңдылықтарды көрсететін таратылған құрылымға ие.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. А.С. Поляков., В.И.Кобер. О применении библиотеки OpenCV в задаче распознавания лиц по их изображению// Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. Т.1. №12. С. 559-590.

2.S. Li., W.Deng. Deep facial expression recognition: A survey IEEE Transactions on Affective Computing.

3. Метод Виолы-Джонса как основа для распознования лиц. https://habr.com/ru/post/133826/

4. Исследование рынка систем разпознавания эмоций. https://habr.com/ru/post/133686/

5. Ванжа Т. В. Статистический анализ современных методов распознавания лиц и эмоций // Информатика и кибернетика. - No2 (16). - 2019. - С. 64-70. https://elibrary.ru/item.asp?id=41142230.

Внедрение интеллектуальной системы распознавания эмоций с помощью нейронных сетей

М. Д. Максут., Иманбекова У. Н.

Аннотация. Системы индивидуальной идентификации широко используются в повседневной жизни. Существует множество методов разделения людей на исходное изображение, наиболее перспективным из которых является использование алгоритмов, основанных на нейронных сетях. Целью исследования было проектирование и тестирование интеллектуальной системы для распознавания личности на основе этой технологии. В ходе предварительного анализа методов машинного обучения было установлено, что для решения задачи целесообразно использовать методы машинного обучения, основанные на анализе микро-движения поверхности, с последующим построением карты точек. На основе полученных данных разрабатывается система идентификации людей с использованием технологии компьютерного зрения, на основе которой разработан метод построения сложных архитектур с использованием различных символов с дополнительными алгоритмами.

Особенностью интеллектуальной системы является возможность анализа нескольких кадров, подтверждающих микро-движение или мигание головы. В результате тестирования полученной системы с использованием алгоритма градиентного усиления деревьев регрессии была получена карта из 68 лицевых точек, на основе которой осуществлялась идентификация человеческих личностей с объектами в базе данных.

Искусственные нейронные сети предлагают перспективы развития, а программное обеспечение имеет огромное преимущество в их использовании. Кроме того, в реализуемой задаче предусмотрен бесконечный и нестандартный набор методов принятия решений.

Ключевые слова: нейронная сеть, интеллектуальная система, распознавание, эмоции, принятие решений, оптимизация

Introduction of an intelligent emotion recognition system using neural networks

M. D. Maksut., Imanbekova U. N.

Abstract. Individual identification systems are widely used in everyday life. There are many methods of separating people into the original image, the most promising of which is the use of algorithms based on neural networks. The purpose of the study was to design and test an intelligent system for personality recognition based on this technology. During the preliminary analysis of machine learning methods, it was found that to solve the problem, it is advisable to use machine learning methods based on the analysis of micro-surface movement, followed by the construction of a point map. Based on the data obtained, a system for identifying people using computer vision technology is being developed, on the basis of which a method for constructing complex architectures using various symbols with additional algorithms has been developed.

A feature of the intelligent system is the ability to analyze several frames confirming micro-movement or blinking of the head. As a result of testing the obtained system using the gradient enhancement algorithm of regression trees, a map of 68 facial points was obtained, on the basis of which human personalities were identified with objects in the database.

Artificial neural networks offer prospects for development, and software has a huge advantage in using them. In addition, the implemented task provides an infinite and non-standard set of decision-making methods.

Keywords: neural network, intelligent system, recognition, emotions, decision-making, optimization

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ОФФЛАЙН ТЕКСТА

Бейсенканов Е.Б.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, erba1999@mail.ru

Аннотация. Распознавание текста на изображениях – очень актуальная тема для исследований, которые позволяют решать ряд научных и прикладных задач. Современные методы распознавания символов используются для решения широкого круга задач, как офисных, так и специализированных, например, распознавание изображений маркировки оборудования и др. Современные исследования в распознавании рукописного текста на русском языке направлены лишь на печатный и рукопечатный текст, а в курсивный же текст остается большой проблемой. Те программы, что могут справиться с курсивным текстом, разработаны в коммерческих целях и не доступны для широкого круга пользователей. Это исследование подходит к задаче распознавания рукописных букв с использованием свёрточной нейронной сети, обученной на наборе данных из рукописных русских букв. Мною была разработана нейронная сеть, которая на данный момент имеет 95.59% точности на тестовых данных и 92.39% на валидационных данных.

Ключевые слова
Распознавание рукописного текста, свёрточная нейронная сеть, глубокое обучение, метод обратного распространения ошибки

В первоначальные подходы к решению проблемы распознавания рукописного текста входили различные методы машинного обучения. Среди них скрытые Марковские модели (HMM), SVM. Предварительно обработав исходный текст, программа извлекает признаки для идентификации главной информации: петель, точек перегиба, соотношений сторон. Сгенерированные таким образом функции далее подаются в классификатор HMM, чтобы получить результаты. Модели машинного обучения имели характерную проблему: их производительность была ограничена из-за фазы ручного извлечения признаков. К тому же они имели ограничения в способности к обучению. Шаг извлечения признаков разный для каждого отдельного взятого языка и, поэтому, не может масштабироваться. С приходом глубокого обучения произошло огромное улучшение точности распознавания рукописного текста [1].

Многомерные рекуррентные нейронные сети

RNN/LSTM как правило работают с последовательными данными для выявления временных паттернов и последующего получения результатов. Проблема заключается в ограничение их работы лишь с 1D-данными. Из-за этого они не могут быть применимы к данным с изображений. В таком случае следует применять многомерную структуру RNN/LSTM для повышения точности [2].

Encoder-Decoder LSTM и Attention Networks

Seq2Seq модели, работающие с сетью Encoder-Decoder, обретают популярность для решения задач распознавания речи, машинного перевода. По итогу их расширили для распознавания рукописного текста путем развертывания дополнительного механизма внимания [3].

Трансформер

Хотя сети Encoder-Decoder были довольно хороши в распознавания рукописного текста, они сталкиваются со своими проблемами: с их узким местом в обучении из-за задействованных слоев LSTM, что означает их невозможность быть распараллеленными. На данный момент трансформеры оказались довольно успешны, заменив LSTM в решении разнообразных языковых задач. Как и рекуррентные нейронные сети (RNN), трансформеры обрабатывают последовательности текста на естественном языке. Также они решают задачи машинного перевода и автоматического реферирования. Отличает же их от RNN отсутствие требования упорядоченной обработки последовательностей. Если входные данные — это текст, то он не обязан обрабатывать начало текста раньше после его конца. Поэтому трансформеры распараллеливаются легче чем RNN и обучение идет значительно быстрее.

Многие крупные компании, такие как Google, Yandex используют эту архитектуру для своих проектов. Трансформеры реализованы такими крупными фреймворками для глубокого обучения, как TensorFlow и PyTorch.

TensorFlow

TensorFlow - это платформа для машинного обучения. Она имеет большую систему инструментов и библиотек.[4] Многомерные массивы(тензоры) удобны при обработке больших количества данных, поэтому TensorFlow принимает их в такой форме. TensorFlow является популярным выбором. Keras, который также когда-то был популярным выбором, теперь интегрирован с TensorFlow. Многие крупные фирмы используют его в своих проектах, а именно Google, Coca-Cola, Intel, Twitter. Также TensorFlow имеет свой Hub, который содержит обученные модели машинного обучения, готовые к тонкой настройке и развертываемых где угодно, что может быть полезным при дальнейшей работе.

Выбор датасета

Для решения проблемы распознавания рукописного оффлайн текста было создано большое количество датасетов. Почти все из них находяся в свободном доступе. Самые крупные из них IAM [5] (свыше 100 тысяч изображений слов от 657 разных авторов), CVL [6] (7 текстов, в которых 83 тысячи словосочетаний от 310 человек). Однако у нас особый интерес к датасетам на русском языке. Для обучения ИНС моим научным руководителем был предоставлен датасет [7][8], разработанный им и его командой. Он содержит около 1.5 миллиона фотографий рукописных символов на русском и казахском языках. Именно он и выбран для дальнейшей работы.

Предлагаемая система

Целью данного исследования является разработка системы, которая принимает рукописные русские и казахские символы в качестве входных данных, обрабатывает входные данные, извлекает оптимальные функции, обучает нейронную сеть с использованием либо Resilient Propagation (Rprop), либо масштабированного сопряженного градиента (*scaled conjugate gradient*), распознает класс вводимого текста и, наконец, генерирует компьютеризированную форму вводимого текста. Полная система разделена на два основных раздела: обучение ИНС с базой данных (датасетом) изображений и тестирование ИНС с тестовыми изображениями. На рисунке 1 показана блок-схема обучающей части ИНС, а на рисунке 2 показана блок-схема тестовой части ИНС.

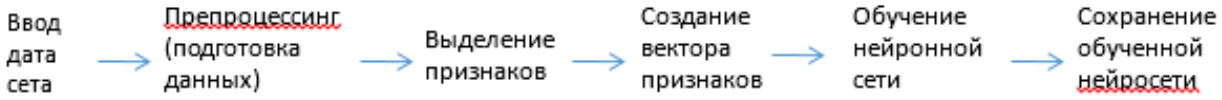


Рисунок 1 – Блок-схема обучающей части ИНС.

Обучающая часть предлагаемой работы включает в себя: создание набора данных, предварительную обработку этого набора данных, извлечение признаков из предварительно обработанного набора данных, создание вектора признаков и тестового вектора, обучение ИНС и сохранение обученной ИНС для целей тестирования. Тестовая часть включает в себя некоторые дополнительные этапы предварительной обработки, так как здесь нам нужно определить количество символов во входном изображении, но она не включает обучение ИНС. Наоборот, она использует обученную ИНС сразу после выделения вектора признаков. Сегментация является важным этапом процедуры тестирования, поскольку она помогает определить количество символов.

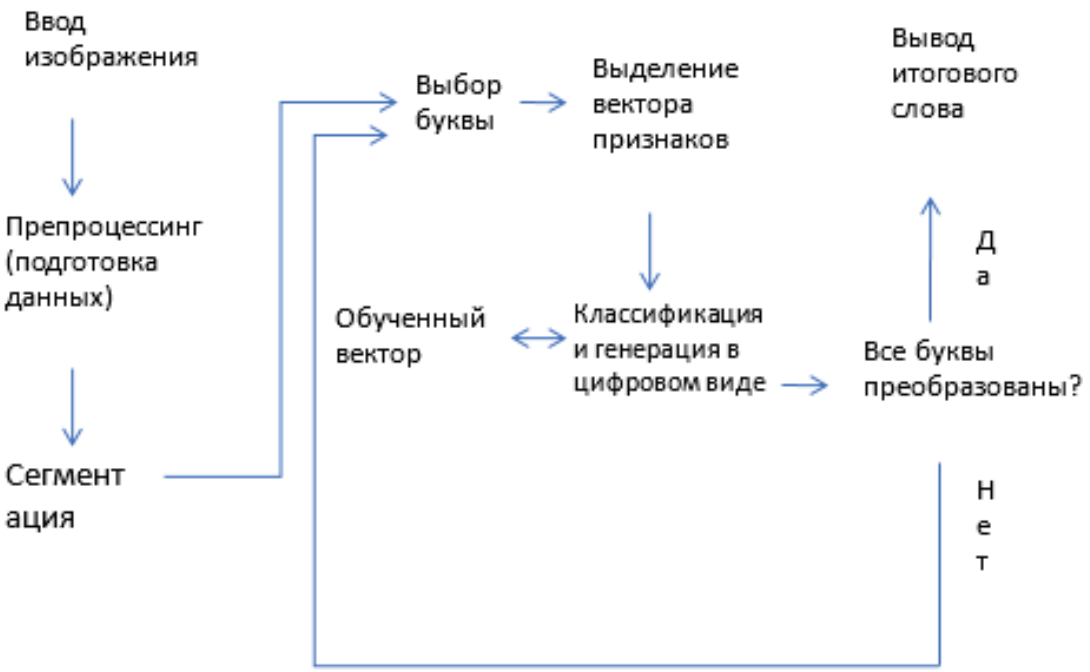


Рисунок 2 – Блок-схема тестовой части ИНС.

Предварительная обработка данных

Над входным изображением выполняется ряд операций (и на этапе обучения, и на этапе тестирования) во время предварительной обработки. Это помогает в улучшении визуализации изображения и делает его пригодным для сегментации. Основная цель предварительной обработки — удалить фоновый шум, улучшить интересующую область изображения и сделать четкое различие между передним планом и фоном. Для достижения этих целей над входным изображением проводится фильтрация шума, преобразование в двоичный код и операции сглаживания.

Предварительная обработка также включает сжатое представление входного изображения. Обнаружение края также выполняется для выбора интересующей области. Переход на бинарное представление очень хорошо выделяет разницу между передним планом и фоном. Расширение краев также выполняется на этапе предварительной обработки.

Сегментация

Сегментация изображения производится только на этапе тестирования. При сегментации изображение раскладывается на последовательность текста/частичных изображений отдельного текста. Сегментация производится на основе обнаружения краев и разрыва между различными символами. После сегментации, разделенные части помечаются, а затем обрабатываются далее по одному. Эта маркировка делается для того, чтобы выяснить количество символов во всем изображении. Затем каждое субизображение меняет размерность (70x50) и нормализуется относительно самого себя. Это помогает при извлечении признаков качества из изображения. Отсканированное изображение идентифицируется для действительных точек сегментации с помощью минимумы или дуги между символами, что очень легко найти в рукописных текстах. Точки сегментации также проверяется на наличие ошибок путем проверки всех точек со средним расстоянием между двумя точками сегментации в полном (изначальном) изображении.

Извлечение признаков

Вектор признаков рассчитывается путем преобразования предварительно обработанного изображения в растровую версию размером 7×5. Версия растрового изображения сохраняет основные характеристики входного изображения в более коротком пространстве/длине

данных. Таким образом, сокращается время, затрачиваемое на обучение нейронной сети, не влияя на точность правильного распознавания символов. После этого растровые изображения преобразуются в один вектор размером 35×1, который служит входным вектором для ИНС.

Алгоритм обучения

Метод устойчивого обратного распространения ошибки — это алгоритмы обучения с учителем ИНС прямого распространения была предложена Мартином Ридмиллером и Генрихом Брауном в 1992 г. [9]. Метод устойчивого обратного распространения ошибки учитывает знак частной производной независимо от величины и это работает на каждом весе независимо. Это правило обновляет каждый вес в η− или η+ раз в зависимости от смены знака частной производной. Здесь η представляет собой коэффициент обновления.

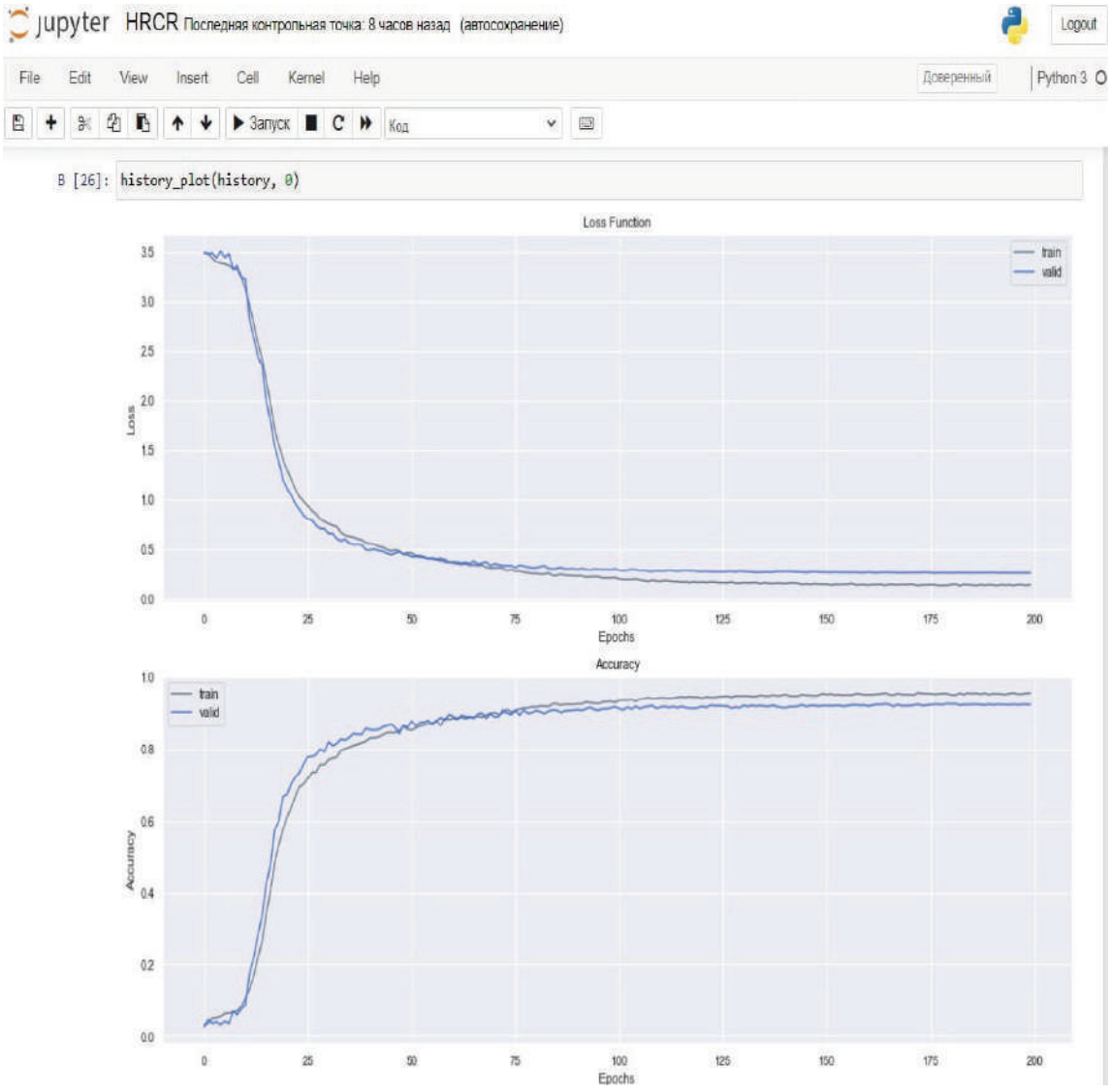


Рисунок 3 – История обучения нейронной сети

Заключение

Новизна исследования заключается в том, что сейчас нет в свободном доступе программ, распознающих рукописный текст на русском, а тем более и на казахском языках.

Хотя на данный момент программа распознает лишь буквы, уже были проведены попытки определения слов. Точность, однако, была довольно низкой, поэтому планируется модернизация программы путем улучшения сегментации для дальнейшего распознавания полноценных слов. Также возможно создание мобильного приложения для расширения доступности данной программы.

ЛИТЕРАТУРА

[1] H. Bunke1, M. Roth1, E.G. Schukat-Talamazzini. Offline Cursive Handwriting Recognition using Hidden Markov Models.

[2] Thodore Bluche, Jrme Louradour, Ronaldo Messina. Scan, Attend and Read: End-to-End Handwritten Paragraph Recognition with MDLSTM Attention.

[3] I. Sutskever, O. Vinyals, Q. V. Le, "Sequence to Sequence Learning with Neural Networks," CoRR, abs/1409.3215, 2014.

[4] TensorFlow [Электронный ресурс]: URL: https://www.tensorflow.org/

[5] IAM Handwriting Database [Электронный ресурс]: URL: https://fki.tic.heia-fr.ch/databases/iam-handwriting-database

[6] CVL - Database [Электронный ресурс]: URL: https://cvl.tuwien.ac.at/research/cvl-databases/an-off-line-database-for-writer-retrieval-writer-identification-and-word-spotting/

[7] abdoelsayed2016/HKR_Dataset [Электронный ресурс]: URL: https://github.com/abdoelsayed2016/HKR_Dataset

[8] D. Nurseitov, K. Bostanbekov, D. Kurmankhojayev, A. Alimova, A. Abdallah, "HKR For Handwritten Kazakh & Russian Database," arXiv preprint arXiv:2007.03579, 2020

[9] Martin Riedmiller und Heinrich Braun: Rprop - A Fast Adaptive Learning Algorithm. Proceedings of the International Symposium on Computer and Information Science VII, 1992

[10] Møller, Martin Fodslette. "A scaled conjugate gradient algorithm for fast supervised learning."Neural networks 6.4 (1993): 525-533.

[11] T. Wang, D. Wu, A. Coates, A. Ng. "End-to-End Text Recognition with Convolutional Neural Networks" ICPR 2012

[12] T. S. Gunawan, A. F. R. M. Noor, and M. Kartiwi, "Development of english handwritten recognition using deep neural network," 2018.

[13] S. Albawi, T. A. Mohammed, S. Al-Zawi, "Understanding of a convolutional neural network," in 2017 International Conference on Engineering and Technology (ICET), 1–6, IEEE, 2017, doi:10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186.

[14] Fischer, Andreas, Ching Y. Suen, Volkmar Frinken, Kaspar Riesen, and Horst Bunke. "A fast matching algorithm for graph-based handwriting recognition." In Graph-Based Representations in Pattern Recognition, pp. 194-203. Springer Berlin Heidelberg, 2013.

[15] Zamora-Martínez, Francisco, Volkmar Frinken, Salvador España-Boquera, Maria Jose Castro-Bleda, Andreas Fischer, and Horst Bunke. "Neural network language models for offline handwriting recognition." Pattern Recognition 47, no. 4 (2014): 1642-1652.

Қолжазбалы оффлайн мәтінін тану мәселесін оқытуының терең қолдануы

Бейсенканов Е.Б.

Аннотация. Орыс тіліндегі қолжазба мәтінін танудағы заманауи зерттеулер тек терілген және басылған мәтінге бағытталған, ал курсив мәтінінде үлкен мәселе болып қала береді. Курсивті мәтінді тани алатын бағдарламалар коммерциялық мақсатта жасалған және көптеген пайдаланушылар үшін қол жетімді емес. Бұл зерттеу қолмен жазылған орыс әріптерінен алынған мәліметтер жиынтығында дайындалған конволюциялық нейрондық желіні қолдана отырып, қолмен жазылған әріптерді тану міндетіне сәйкес келеді. Мен осы мәселені шеше алатын нейрондық желіні жасап шығардым, ол қазіргі уақытта сынақ деректерінде 95.59% дәлдікке және валидациялық деректерде 92.39% дәлдікке ие. Қазіргі уақытта бағдарлама тек әріптерді ғана таниды, бірақ сөздерді анықтау әрекеттері жасалды. Алайда дәлдік өте төмен болдғандықтан,, толыққанды сөздерді одан әрі тану үшін сегментацияны жақсарту арқылы бағдарламаны жаңарту жоспарлануда.

Негізгі сөздер. Қолжазбаны тану, конволюционды нейрондық желі, терең оқыту, кері таралу

Applying deep learning to the recognition of offline handwriting

Beisenkanov Y.B.

Absract. Modern research in handwriting recognition in Russian is aimed only at printed and handwritten text, while cursive text remains a big problem. Those programs that can handle cursive text are developed for commercial purposes and are not available to a wide range of users. This study approaches the task of recognizing handwritten letters using a convolutional neural network trained on a data set of handwritten Russian letters. I have developed a neural network that currently has 95.59% accuracy on test data and 92.39% on validation data. Although now the program recognizes only letters, attempts have already been made to identify words. The accuracy, however, was quite low, so it is planned to modernize the program by improving segmentation for further recognition of full-fledged words.

Keywords. Handwriting Text Recognition, Convolutional neural network, Deep Learning, Backward propagation

ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ ИМИТАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

Турекул Н. *, Байматаева Ш.М.,
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
nturekul@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы оценки неопределенности параметров с применением методов имитации. Построение адекватных моделей является одним из главных назначений статистики. Такая модель является упрощенным представлением процесса, описывающим существенные с точки зрения решаемой задачи факторы. Таким образом, эти модели могут имитировать процесс и приводить к генерации наблюдаемых значений изучаемой переменной. При этом одной из главных задач является оценка уровня неопределенности в отношении предсказываемых моделью значений зависимой переменной. Для этих целей проведена оценка параметров с с использованием параметрического подхода, бутстреп метода и метода имитации. Для всех случаев вычисляются величины стандартной ошибки и доверительные интервалы. При сравнении результатов бутстреп-оценка стандартной ошибки оказалась ниже чем, рассчитанные с использованием параметрического подхода и метода имитации.

Ключевые слова: оценка параметров, регрессия, метод имитации, бутстреп, параметрический подход.

При использовании регрессионных уравнений всегда существует неопределенность в отношении оценки их параметров, т.е., насколько найденные оценки параметров близки к истинным значениям. Причем неопределенность имеется не только в отношении оценки параметров, но и оценки его стандартного отклонения. Для оценки неопределенности используются величины стандартных ошибок и доверительные интервалы.

Существуют разные способы для оценки этой неопределенности. Традиционным методом является стохастическая неопределенность изложенная в руководстве по выражению параметров неопределённости регрессионного уравнения. Во многих сферах таких, как медицина, физика, химия оценивание неопределённости параметров не позволяет в полной мере и напрямую применять классический стохастический метод [1]. В основном, неопределённость может быть оценена обычным методом – в процессе оценки параметра регрессионного уравнения. Альтернативным методом можно считать численный метод Монте-Карло [2], который используется как метод преобразования распределений на основе моделирования случайных выборок из этих распределений. Имитационные модели могут применяться для прогнозирования и планирования будущего развития исследуемых систем, для определения границ системы с целью решения существующих проблем, для оценки предполагаемых решений [3].

В данной статье рассматриваются методы оценки неопределенности с помощью имитационных процедур. Для этих целей рассматриваются параметрический подход, бутстреп метод и метод имитации.

Метод “размножения выборок” (бутстреп-метод) заключается в формировании псевдовыборок “с возвратом”, т.е., при формировании новых выборок, то или иное наблюдение вновь помещается в исходную совокупность и некоторые наблюдения могут повторяться несколько раз. Таким образом, случайным образом генерируется большое количество выборок, из этого набора можно найти бутстреп-распределение. Бутстреп можно использовать для *малых* выборок, для оценок медианы, построения доверительных интервалов.

Для формирования бутстреп-распределений в R существует функция boot(), которая имеет следующие аргументы:

- data: таблица с исходными данными;
- statistic: функция, выполняющая вычисление интересующего нас параметра(-ов);
- число повторных выборок, по которым рассчитывается этот параметр.

В качестве набора данных используем данные по продажам в относительных единицах [4]. Оценим параметры линейной модели и получим результат:

```
Call:
lm(formula = Y ~ X - 1, data = bl)

Residuals:
   Min     1Q Median     3Q    Max
-90.55 -37.82  70.41 104.61 225.68

Coefficients:
  Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
X    16.11       1.12   14.38 9.87e-15 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 108.9 on 29 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8771,    Adjusted R-squared:  0.8728
F-statistic: 206.9 on 1 and 29 DF,  p-value: 9.867e-15
```

Рисунок 1 – Результат модели

В данном случае, оцененное значение существенно отлично от нуля (p-значение соответствующего t-теста в столбце pr(>|t|). Стандартная ошибка составляет 1.12.

Для вычисления границ доверительного интервала используется свойства t-распределения Стьюдента. Границы 95%-го доверительного интервала составят: $\beta \pm t_{0.975}SE_\beta$, где SE_β – стандартная ошибка параметра β. Рассчитаем границы доверительного интервала:

```
> c(ci.lower, ci.upper)
[1] 13.81609 18.39649
```

Использование бутстреп-метода

Для оценки параметра регрессионной модели сформируем 1000 псевдовыборок. Результат показан на следующем рисунке:

```
ORDINARY NONPARAMETRIC BOOTSTRAP


Call:
boot(data = bl, statistic = regr, R = 1000)


Bootstrap Statistics :
    original     bias    std. error
t1* 16.10629 0.07128037   0.7482869
```

Рисунок 2 – Оценки параметров, полученные бутстреп-методом

Бутстреп-оценка стандартной ошибки составляет 0.75. На следующем рисунке показано распределение бутстреп-оценок и график квантилей:

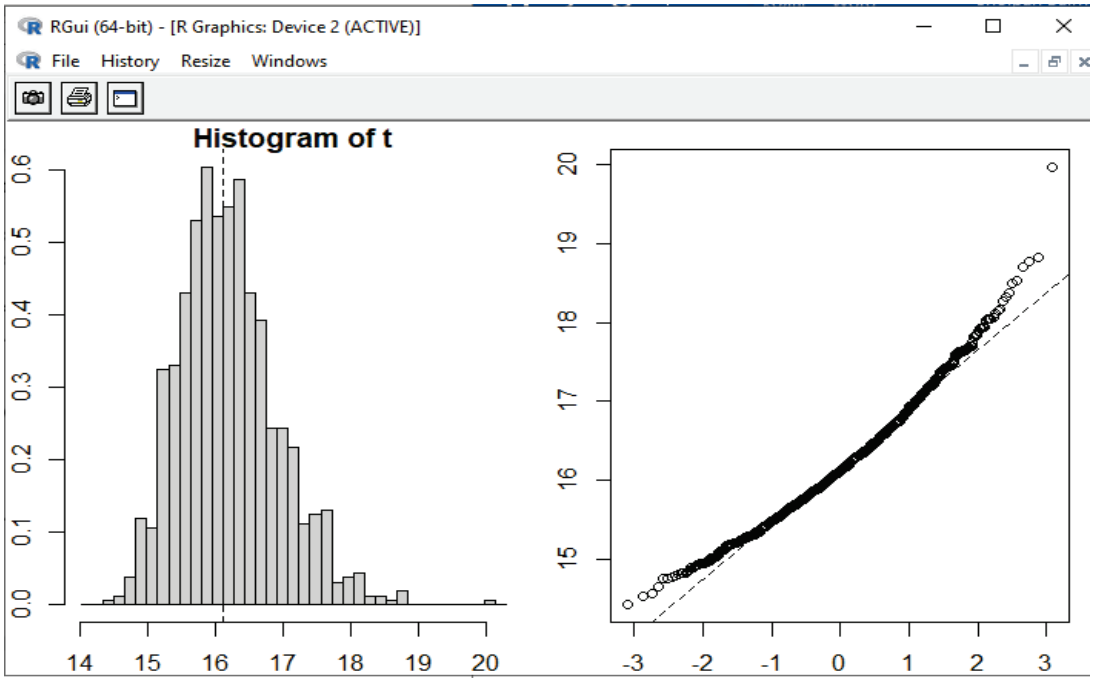


Рисунок 3 - Распределение бутстреп-оценок и график квантилей

Оценка границ 95%-ного доверительного интервала с использованием процентилей:

```
> quantile(results$t, c(0.025, 0.975))
    2.5%    97.5%
14.97016 17.82705
```

Оценка неопределенности с помощью метода имитации

Данная процедура включает подгонку модели и генерацию большого количества выборок. Для этого в среде R используется функция sim(). Гистограмма распределения имитированных значений показана на рисунке: 4

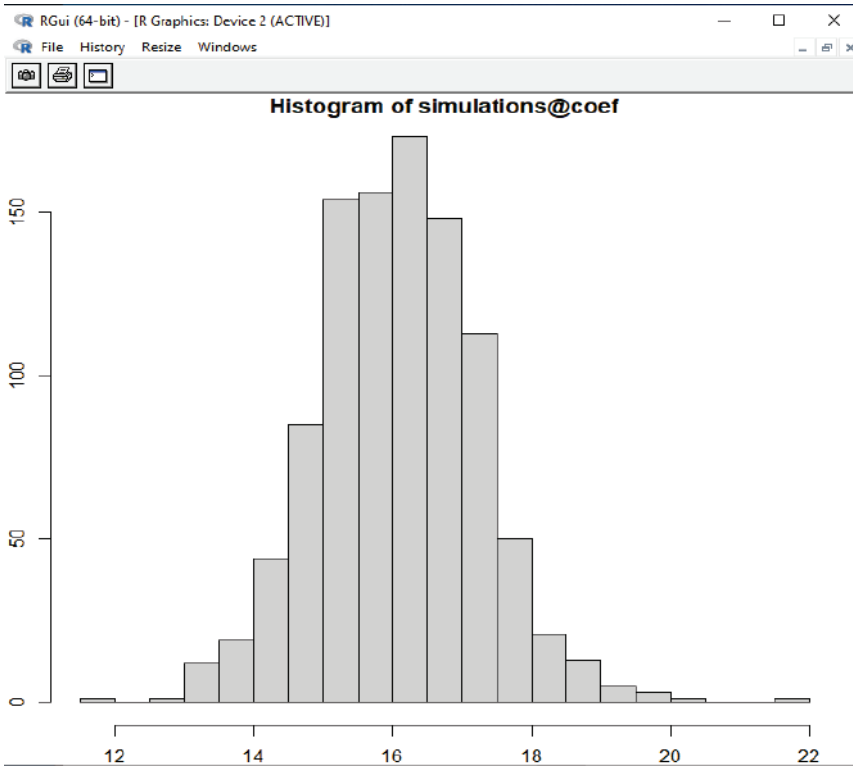


Рисунок 4 - Гистограмма распределения, полученная методом имитации

Стандартная ошибка для этого случая составляет:

```
> sd(simulations@coef)
[1] 1.155005
```

.

Определяем 95%-ный доверительный интервал:

```
> quantile(simulations@coef, c(0.025, 0.975))
    2.5%    97.5%
13.78613 18.41506
```

Таким образом, для получения точных *выборочных* оценок и распространения результатов могут быть использованы методы имитации. Для оценки параметров использованы величины стандартных ошибок и доверительные интервалы. Результат программы показывает, что стандартная ошибка полученная бутстреп методом оказалась ниже чем, оценки полученные параметрическим способом и методом имитации. При применении бутстреп метода результаты могут быть получены для малого объема выборки.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. Kac & J. Logan, in Fluctuation Phenomena, eds. E.W. Montroll & J.L. Lebowitz, North-Holland, Amsterdam, 1976
2. Alex F Bielajew. Fundamentals of the Monte Carlo method for neutral and charged particle transport. 2001
3. Варфоломеев В.И. Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем. Практикум. Уч.пособие. Москва «Финансы и статистика» . 2000.
4. Минзов А.С. Эконометрика. – М.: Из-во МФА, 2001. С. 54.

Имитациялық әдісдерді қолданып параметрлердің анықталмағандығын бағалау

Н.Турекул, Ш.М. Байматаева

Аңдатпа. Мақалада модельдеу әдістерін қолдана отырып, параметрлердің белгісіздігін бағалау мәселелері қарастырылған. Адекватты үлгілерді құру статистиканың негізгі мақсаттарының бірі болып табылады. Мұндай модель шешілетін мәселе тұрғысынан маңызды факторларды сипаттайтын процестің жеңілдетілген көрінісі болып табылады. Осылайша, бұл модельдер процесті имитациялай алады және зерттелетін айнымалының байқалатын мәндерін генерациялауға әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда негізгі міндеттердің бірі модель болжаған тәуелді айнымалы мәндеріне қатысты белгісіздік деңгейін бағалау болып табылады. Осы мақсаттар үшін параметрлер параметрлік тәсіл, жүктеу әдісі және модельдеу әдісі арқылы бағаланды. Барлық жағдайлар үшін стандартты қате мәндері мен сенімділік интервалдары есептеледі. Нәтижелерді салыстыру кезінде стандартты қатенің жүктеу бағасы параметрлік тәсіл мен модельдеу әдісімен есептелгеннен төмен болып шықты.

Негізгі сөздер: параметрлерді бағалау, регрессия, имитациялау әдісі, бутстреп, параметрлік әдіс.

Estimation of parameter uncertainty by simulation methods

N.Turekul, Sh.M. Baimatayeva

Abstract. The article deals with the issues of estimating the uncertainty of parameters using simulation methods. Building adequate models is one of the main purposes of statistics. Such a model is a simplified representation of the process that describes the factors that are significant from the point of view of the problem being solved. Thus, these models can mimic the process and lead to the generation of observed values of the variable being studied. In this case, one of the main tasks is to assess the level of uncertainty in relation to the values of the dependent variable predicted by the model. For these purposes, the parameters were estimated using the parametric approach, the bootstrap method and the simulation method. For all cases, standard error values and confidence intervals are calculated. When comparing the results, the bootstrap estimate of the standard error turned out to be lower than those calculated using the parametric approach and the simulation method.

Keywords: parameter estimation, regression, simulation method, bootstrap, parametric approach.

RESEARCHING PYTHON LIBRARIES FOR WEB SCRAPING

P.A. Bobrovskiy, PhD professor A.U. Kalizhanova, PhD A.A. Doszhanova
Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after Gumarbek Daukeyev, Almaty, Kazakhstan
* p.bobrovskiy@aues.kz

Abstract. This article is devoted to the study of the process of web scraping and the study of popular Python libraries used to scrape websites on the Internet. Web scraping is considered - the process of extracting data from the pages of websites on the Internet by automating calls to the website. The basic principles and concepts of the web scraping process are considered. A review of existing solutions for web scraping is carried out, the main advantages and disadvantages of web scraping tools are highlighted. Popular and effective libraries used for scraping websites are described. Their advantages and disadvantages are also described. Explanatory figures are also provided, which schematically depict the processes of scraping using the libraries described in the article.

Keywords. Web-scraping, Selenium WebDriver, Python libraries, BeautifulSoup, web-scrappers, web-crawlers, MechanicalSoup.

Let's start by defining the concept of web scraping and for what purposes it is used. Web scraping - the process of extracting data from website pages on the Internet using automation website requests. Copying a contact list from web directory is an example of scraping. Collecting large amounts of data requires automation, and web scrapers perform exactly this function. The data obtained is then converted into convenient format for their use or placed in a database, depending on needs and preferences. Visually, the work of a web scraper can be depicted as shown in Figure 1.

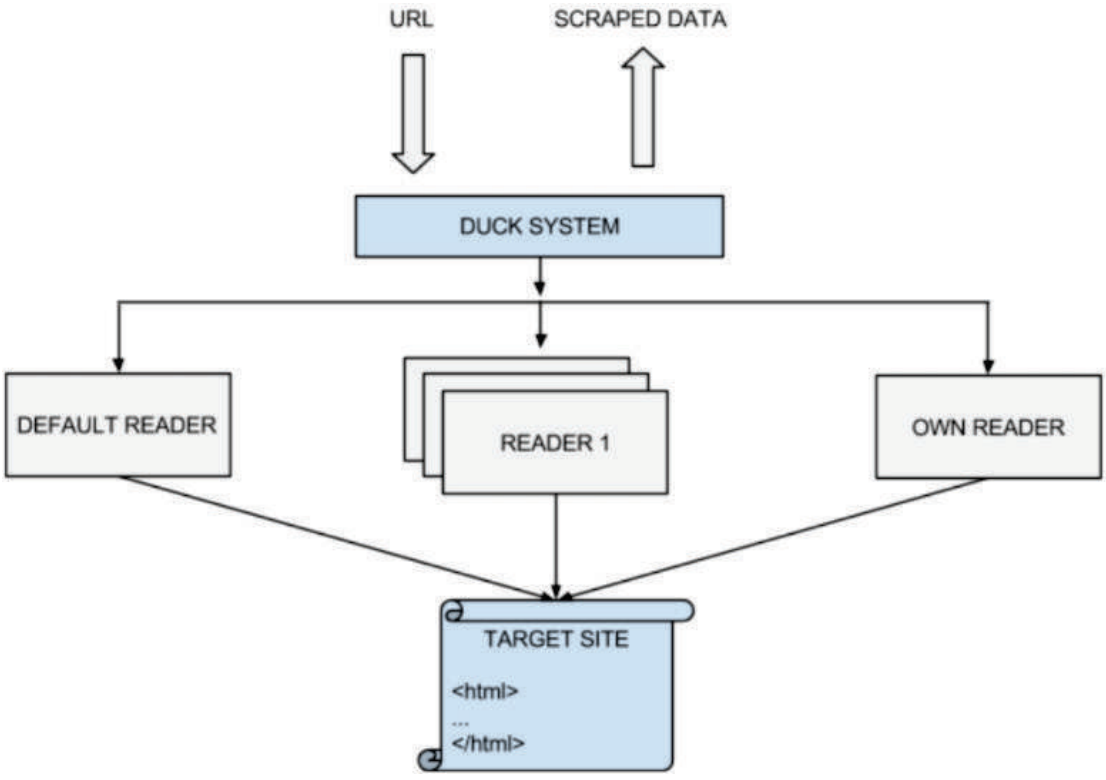


Figure 1. The general principle of the web scraper

This technology can be used as a tool for finding the target information, data analysis from various resources, online monitoring, monitoring websites of competitors, for example, in order to monitor prices for services provided or goods. In general, the technology has a huge demand in the IT market services. From a legal point of view, the process of web scraping cannot be considered illegal, since information that is accessible to everyone is extracted.

With the development of the Internet, the importance of web scraping has increased, and according to a company study in the field of information security audit, more than half (52%) of Internet traffic to websites (excluding streaming, i.e. audio and video) is generated by automated means, so called bots. There are two main types of web scrapers: web spiders (web-scrappers) and web-crawlers (web-crawlers, search robots). The main purpose of both types is to extract data from websites, but there are certain differences between them.

Let's take a look at that. Web spider is built specifically to handle the structure of a particular website. The parser uses the site structure to extract individual data elements. Data elements can be names, phone numbers, prices, images, etc. An example is SERP (Search Engine Results Page) monitoring services.

Web crawling basically refers to downloading and storing the content of a large number of websites, quickly searching and updating the database. An example of a web crawler is search engine robots.

Web scrapers are used to automate the following tasks:

- Search engines - search engine technologies are designed to search for data on the Internet.
- Content Aggregators – Almost all content aggregators use web scraping. For example, news aggregators often highlight new articles from news websites to provide the most up-to-date information for their users.
- Scientific and marketing research. Statistical analysis of any field of activity or sales market requires a large amount of data over long periods of time.
- Machine learning datasets. Web scrapers convert data from the web into a structured dataset for analysis.

Web scraping automates the following tasks:

- Copying data from the Internet.
- Finding the information you need.
- Monitoring information updates on sites (for example, buy a product if its price has decreased or this product has become available).

Some website administrators oppose web scrapers. The activity of web scrapers can negatively affect the performance of the web server. In addition, the collected information can be used to analyze competitors and gain an advantage in the market. Thus, it is important to examine the process of web scraping both from the point of view of information security by website administrators and from the point of view of a web scraper who needs to be able to bypass blocking.

Thus, any page on the Internet can be explored in search of information, and everything that is on the page can be extracted. Each page has its own structure and web elements, making it necessary to write custom crawlers for each page. For these needs, the Python language provides a fairly wide list of libraries.

The Python library is a set of functions and methods that allow you to perform many actions, while they eliminate the need to write code from scratch, occupying one of the leading roles in the development of any application.

Application Programming Interface (API) is an application programming interface or application programming interface that is used for interaction between the site and the server.

For example, using the vk_api library, you can get information about all the friends of a Vkontakte user or what the user marked with a like. Data can be output in JSON format, as well as imported into a third-party database. But getting all the data will not work due to the privacy of users, and this is the main drawback of this approach.

There are several types of the most popular Python libraries:

1. MechanicalSoup and BeautifulSoup are open source libraries written in Python. The main task of the MechanicalSoup library is to simulate human behavior in a web browser (scrolling the page, entering data, pressing buttons), extracting the web page code and passing it to the BeautifulSoup library for processing. The main task of the BeautifulSoup library is to extract data from HTML code. The library uses CSS selectors to extract the required information. Visually, the parsing process using these libraries is shown in Figure 2.



Figure 2. The parsing process using MechanicalSoup and BeautifulSoup

Advantages:

- Allows you to automate the actions that a person performs in the browser (from clicking on a link to pressing buttons and entering data).
- Provides the ability to use various libraries for processing web page code (lxml-parser, html-parser, own libraries).

Disadvantages:

- Does not support JavaScript (there is no way to process objects that JavaScript generates).
- Does not support the XPath library - a language for querying elements of XML documents).

2. Selenium WebDriver is a set of open source libraries for various programming languages. These libraries are used to send HTTP requests using the JsonWireProtocol. These requests specify the actions that the browser should take within the current session. Command examples: following links, searching and pressing buttons, extracting and parsing page text.

Selenium WebDriver is used to solve complex problems, it is able to extract data from sites where the content is formed dynamically (changes over time or with some actions in the browser). Selenium uses a real web browser to access the site, so the activity of the program is no different from the activity of a real user in the browser. When loading a page using Selenium, the browser loads all web resources and executes JavaScript on the page.

Selenium WebDriver consists of four components:

- Selenium API for programming language. It is a set of commands and objects (interface) for creating programs based on Selenium.
- WebDriver (HTTP Server). Each browser contains a separate browser driver - a software interface for executing user commands. Browser drivers interact with the respective browser without exposing the underlying logic of the browser's functionality. When a browser driver receives any command, that command will be executed in the corresponding browser and the response will be returned as an HTTP response. Each browser driver uses an HTTP server to receive HTTP requests. Once the URL reaches the browser driver, the browser driver will pass this request to the real browser over HTTP. Then the program commands (web scraping logic) will be executed in the browser.
- JSON Wire Protocol is a protocol that is used to transfer information between the server and the client application (user). JavaScript Object Notation (JSON) is used to represent objects with complex data structures.
- Browser. Selenium supports Chrome, Firefox, Opera, Safari and other browsers.

On the Figure 3 below shows the scraping process using Selenium WebDriver:

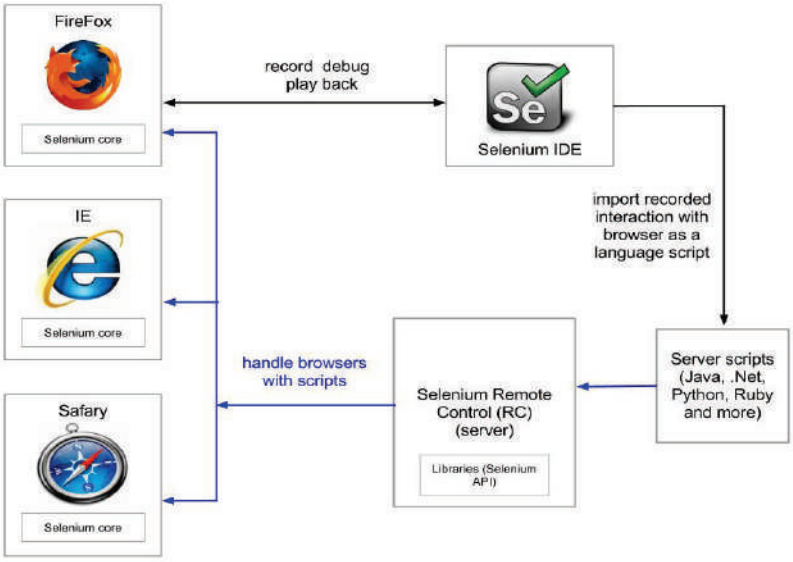


Figure 3. Scraping with Selenium WebDriver

Benefits:

- Allows you to automate the actions that a person performs in the browser (from clicking on a link to pressing buttons and entering data).
- Supports working with objects dynamically generated by JavaScript.
- Activity in the browser using Selenium WebDriver is no different than human activity in the browser.
- Open source and support for popular programming languages (Java, C#, Python).

Drawbacks:

- The browser requires a large amount of system resources (RAM and CPU load).
- Slow performance due to waiting for the page to fully load and execute JavaScript code.

3. Scrapy is a specialized web scraping framework written in Python. Provides all the necessary tools from extracting data from the Internet to saving data in the required format. One of the main advantages of this framework is the built-in ability to work asynchronously. If you need to process a large amount of data, then Scrapy has the ability to split the execution of the task into several threads. Scrapy has built-in tools for exporting formats such as JSON, XML, and CSV. On the Figure 4 shows the scraping process using Scrapy.

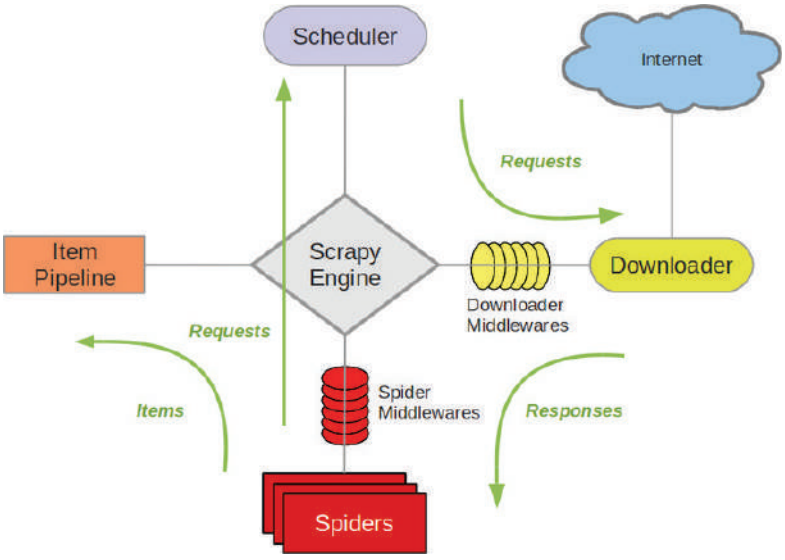


Figure 4. Scraping with Scrapy library

Strengths:

- High operating speed.
- Suitable for scraping large amounts of data.

Gaps:

- Does not support JavaScript.
- Not universal (for example, does not support Python 3 under OC Windows).

Summing up all of the above, we can conclude that web scraping is a very popular and effective tool for extracting information from the network for subsequent data analysis and decision-making based on it, it is one of the integral techniques in the hands of data scientists, the scope of technology is practically unlimited. And the Python programming language provides for this a huge functionality of its libraries to the developer to implement all the goals of customers and the ideas of the programmer himself.

REFERENCES

1. Moskalenko A.A., Laponina O.R., Sukhomlin V.A. Developing a Web Scraping Application with Bypass Blocking. Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education. 2019; 15(2):413-420.
2. Mitchell, R. Web Scraping with Python: Collecting More Data from the Modern Web/ R. Mitchell// 2018. – 95-107 p.
3. Buelta J. Python Automation Cookbook. USA.: Packt Publishing, 2018.
4. Richard Lawson Web scraping with Python.: DMK press, 2016.
5. Basu S. Selenium with Python Simplified For Beginners - Simple, Concise & Easy guide to Automation Testing using Python and Selenium WebDriver. USA.: Independently published, 2020.

Web Scraping үшін Python кітапханаларын зерттеу

П.А. Бобровский, PhD профессор А.У. Калижанова, PhD А.А. Досжанова

Аңдатпа. Бұл мақала веб-сайттарды скрепинг процесін зерттеуге және Интернеттегі веб-сайттарды қыру үшін пайдаланылатын танымал Python кітапханаларын зерттеуге арналған. Веб-скрепинг қарастырылады - веб-сайтқа қоңырауларды автоматтандыру арқылы Интернеттегі веб-сайттардың беттерінен деректерді алу процесі. Веб-беттерді талдау процесінің негізгі принциптері мен тұжырымдамалары қарастырылады. Веб-скрепингтің қолданыстағы шешімдеріне шолу жасалды, веб-скрепингтің негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері атап өтілді. Веб-скрепинг үшін пайдаланылатын танымал және тиімді кітапханалар сипатталған. Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері де сипатталған. Сондай-ақ мақалада сипатталған кітапханаларды пайдалану арқылы талдау процестерін схемалық түрде бейнелейтін түсіндірме сандар берілген.

Негізгі сөздер. веб-скрапинг, Selenium WebDriver, Python кітапханалары, BeautifulSoup, web-scrappers, web-crawlers, MechanicalSoup.

Исследование Python библиотек для веб-скрапинга

П.А. Бобровский, PhD профессор А.У. Калижанова, PhD А.А. Досжанова

Аннотация. Данная статья посвящена изучению процесса веб-скрапинга и исследованию популярных библиотек Python, использующихся для парсинга веб-сайтов в сети Интернет. Рассмотрен веб-скрапинг — процесс извлечения данных со страниц веб-сайтов в Интернете путем автоматизации обращений к веб-сайту. Рассмотрены основные принципы и концепции процесса парсинга веб-страниц. Проведен обзор существующих решений для веб-скрапинга, выделены основные преимущества и недостатки веб-скрапинга. Описаны популярные и эффективные библиотеки, используемые для парсинга сайтов. Также описаны их преимущества и недостатки. Также приведены поясняющие рисунки, на которых схематично изображены процессы парсинга с использованием библиотек, описанных в статье.

Ключевые слова. веб-скрапинг, Selenium WebDriver, Python библиотеки, BeautifulSoup, web-scrappers, web-crawlers, MechanicalSoup.

МНОГОЗАДАЧНАЯ РЕКУРРЕНТНАЯ МОДЕЛЬ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ И СПИКЕРА

О.Ж. Мамырбаев , Е. Нурбол
Satbayev University, Казахстан, Алматы
erke.95.n@gmail.com

Аннотация. Несмотря на высокую корреляцию, распознавание речи и спикера рассматривалось как две независимые задачи и изучалось двумя сообществами. Это, конечно, не то, как люди ведут себя: мы расшифровываем и речевое содержание, и особенности спикера одновременно.

Развитие методов глубокого обучения в обработке речи дает новую надежду на многозадачное обучение. С 2011 года глубокие рекуррентные нейронные сети (RNN) стали новой современной архитектурой в распознавании речи, а в последнее время та же архитектура добилась больших успехов в распознавании спикеров, по крайней мере, в текстовых условиях.

В этой статье представлена унифицированная модель для одновременного и полного распознавания речи и спикера. Модель основана на единой нейронной сети, в которой выходные данные одной задачи передаются на входные данные другой, что приводит к многозадачной рекуррентной сети. Эксперименты показывают, что совместная модель превосходит модели для конкретных задач в обеих задачах.

Ключевые слова: многозадачная рекуррентная модель, базовая модель с одной задачей, уровень ASR.

1. ВВЕДЕНИЕ

Распознавание речи (ASR) и распознавание спикера (SRE) являются двумя важными областями исследований в обработке речи. Традиционно эти две задачи рассматриваются независимо и изучаются двумя независимыми сообществами, хотя некоторые исследователи действительно работают в обеих областях. К сожалению, это не тот способ, которым человек обрабатывает речевые сигналы: мы всегда определяем речевой контент и другую метаинформацию вместе и одновременно, включая языки, характеристики говорящего, эмоции и т.д. Это "многозадачное декодирование" основано на двух основах: (1) все эти человеческие возможности имеют один и тот же конвейер обработки сигналов в нашей слуховой системе, и (2) они взаимовыгодны, поскольку успех одной задачи способствует другим "в реальной жизни. Поэтому мы считаем, что множество задач по обработке речи должно выполняться единой системой искусственного интеллекта. Эта статья посвящена распознаванию речи и спикера и демонстрирует, что эти две задачи могут быть решены с помощью единой унифицированной модели.

Развитие методов глубокого обучения в обработке речи дает новую надежду на многозадачное обучение. С 2011 года глубокие рекуррентные нейронные сети (RNN) стали новой современной архитектурой в распознавании речи, а в последнее время та же архитектура добилась больших успехов в распознавании спикеров, по крайней мере, в текстовых условиях. В обеих этих двух задачах глубокое обучение дает два основных преимущества: во-первых, структурная глубина (несколько слоев) извлекает ориентированные на задачу признаки, а во-вторых, временная глубина (повторяющиеся связи) накапливает динамические доказательства. Из-за схожести структуры модели возникает простой вопрос: можем ли мы использовать одну модель для совместного выполнения двух задач?

Действительно, известно, что это "многозадачное обучение" хорошо работает для повышения эффективности взаимосвязанных задач. Например, что при многоязычном распознавании речи известно, что совместное использование низкоуровневых слоев DNN может повысить производительность на каждом языке. А в другом эксперименте распознавание звуков и графем рассматривалось как две взаимосвязанные задачи. Основная идея многозадачного обучения в эпоху глубокого обучения заключается в том, что взаимосвязанные задачи могут совместно использовать одно и то же извлечение признаков, и поэтому низкоуровневые слои DNN для этих задач могут быть общими. Однако эта архитектура совместного использования признаков не применяется к распознаванию речи и

спикеров. Это связано с тем, что эти две задачи на самом деле «отрицательно коррелированы»: распознавание речи требует признаков, включающих не только информацию о содержании, но и исключающую вариативность спикера; в то время как распознавание спикера требует признаков, включающих не только информацию о спикере, но и удаление языкового содержания. Для этих задач совместное использование признаков, конечно, не применимо. К сожалению, многие задачи имеют отрицательную корреляцию, например, идентификация языка и распознавание спикера, распознавание эмоций и распознавание речи. Поэтому крайне желательно найти многозадачный подход к обучению, который мог бы решать задачи с отрицательной корреляцией.

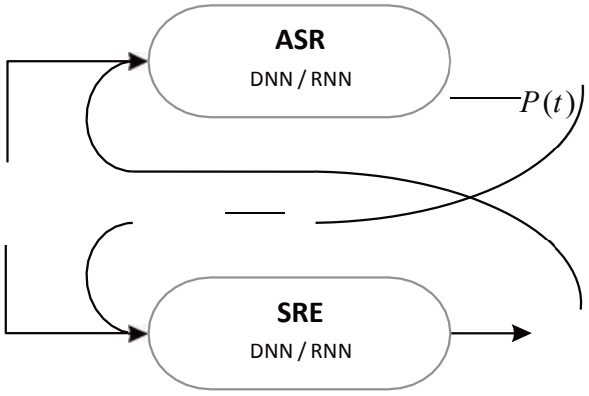


Рис. 1. Многозадачное рекуррентное обучение для ASR и SRE. F (t) обозначает первичные признаки (например, Fbanks), P (t) обозначает признаки звуков (например, апостериорные признаки звуков, высокоуровневые представления звуков), S(t) обозначает идентичности спикера (например, апостериорные характеристики спикера, высокоуровневые представления для спикеров)

В этой статье представлена новая рекуррентная архитектура, которую можно использовать для одновременного изучения задач с отрицательной корреляцией. Основная идея состоит в том, чтобы использовать результаты одной задачи как часть входных данных других. Было бы идеально, если бы результат выполнения одной задачи мог немедленно предоставить информацию для других, но это неосуществимо при реализации. Поэтому вывод одной задачи на предыдущем временном шаге используется для предоставления информации для других на текущем временном шаге. Это приводит к повторяющейся структуре между задачами, аналогичной обычным RNN, хотя повторяющиеся соединения связывают разные задачи. Мы использовали это многозадачное повторяющееся обучение речи и распознаванию спикера и наблюдали многообещающие результаты. Идея проиллюстрирована на рис. 1. Отметим, что подобная многозадачная архитектура была недавно предложена в. Разница в том, что они сосредоточены на адаптации спикера к ASR, в то время как мы продемонстрировали улучшение как ASR, так и SRE задач с совместным обучением.

Остальная часть статьи организована следующим образом: в разделе II представлена архитектура модели, а в разделе III представлены результаты экспериментов. Выводы и будущая работа представлены в разделе IV.

2. Модели

A. Базовая модель с одной задачей

Мы начинаем с однозадачных моделей для ASR и SRE. Как уже упоминалось, современной архитектурой ASR является рекуррентная нейронная сеть, особенно Долгая краткосрочная память (LSTM). Эта модель также обеспечивает хорошую производительность в SRE. Поэтому мы выбираем LSTM для построения базовых однозадачных систем. В частности, используется модифицированная структура LSTM, предложенная в. Структура сети показана на рис. 2.

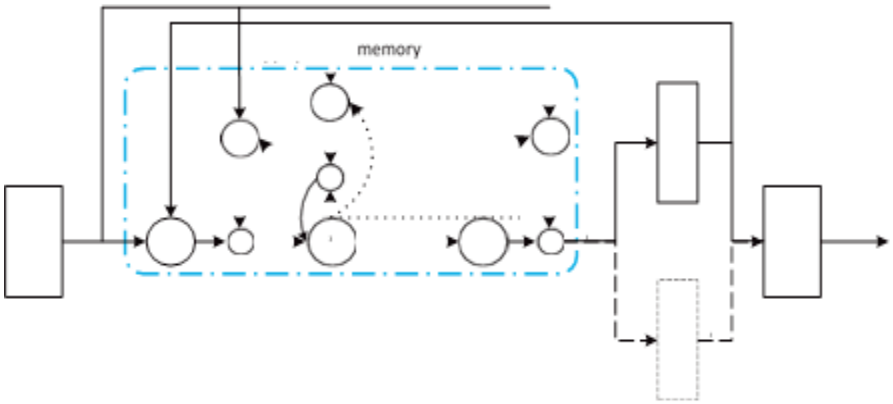


Рис. 2. Базовая рекуррентная модель LSTM для однозадачных базовых линий ASR и SRE. Изображение воспроизводится из.

Соответствующие вычисления выполняются следующим образом:

$it = \sigma(Wixxt + Wirrt{-}1 + Wicct{-}1 + bi)\ ft = \sigma(Wfxxt + Wfrrt{-}1 + Wfcct{-}1 + bf)$

$c_t = f_t \circledS c_{t-1} + i_t \circledS g(W_{cx}x_t + W_{cr}r_{t-1} + b_c)$

$o_t = \sigma(W_{ox}x_t + W_{or}r_{t-1} + W_{oc}c_t + b_o)\ m_t = o_t \circledS h(c_t)$

$r_t = W_{rm}m_t\ p_t = W_{pm}m_t$

$y_t = W_{yr}r_t + W_{yp}p_t + b_y$

В приведенных выше уравнениях термины W обозначают весовые матрицы, а те, которые связаны с ячейками, в нашей реализации были установлены диагональными. Термины b обозначают векторы смещения. xt и yt являются входными и выходными символами соответственно; it, ft, ot представляют соответственно входные, выходные и выходные элементы; ct - ячейка, а mt - выход ячейки. rt и pt - это два выходных компонента, полученных из mt, где rt является рекуррентным и передается на следующий временной шаг, а pt не является рекуррентным и вносит свой вклад только в текущий вывод. σ(·) — логистическая сигмоидальная функция, а g(·) и h(·) — нелинейные функции активации, часто выбираемые гиперболическими. Ⓢ обозначает поэлементное умножение.

Б. Многозадачная рекуррентная модель

Основная идея многозадачной рекуррентной модели, как показано на рис. 1, заключается в использовании выходных данных одной задачи в текущем фрейме в качестве вспомогательной информации для наблюдения за другими задачами при обработке следующего фрейма. Когда эта идея материализуется в виде вычислительной модели, возникает множество альтернатив, которые необходимо тщательно изучить. В этом исследовании мы используем рекуррентную модель LSTM, показанную в предыдущем разделе, для построения компонента ASR и компонента SRE, как показано на рис 3. Помимо структуры модели, необходимо выбрать набор вариантов конструкции. Первый вопрос заключается в том, откуда следует извлекать повторяющуюся информацию. Например, он может быть извлечен из ячейки ct или вывода ячейки mt, или из выходного компонента rt или pt, или даже из вывода yt. Другой вопрос заключается в том, какой вычислительный блок будет получать повторяющуюся информацию. Это может быть просто входная переменная x, но также может быть входным элементом it, выходным элементом ot, элементом памяти ft или нелинейной функцией g(·). Фактически, добавление повторяющейся информации в xt равносильно одновременной подаче информации в него, ot, ft и g(·).Обратите внимание, что весовая матрица вводится в качестве дополнительного бесплатного параметра для каждой повторяющейся информационной обратной связи, кроме того, компонент, из которого извлекается информация, не обязательно одинаков для разных задач, равно как и компонент, который получает информацию. Однако в этом исследовании мы просто рассматриваем симметричную структуру.

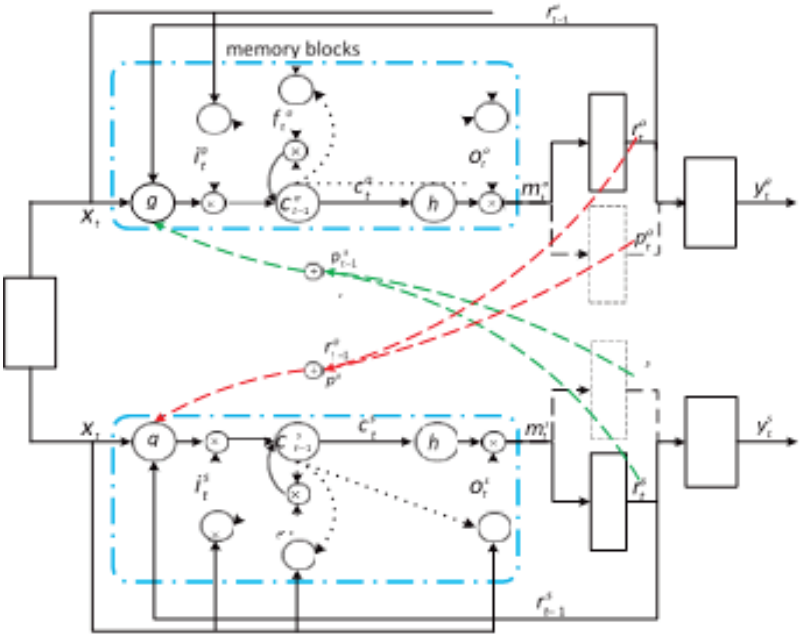


Рис. 3. Многозадачная рекуррентная модель для ASR и SRE, как пример

При всех вышеперечисленных альтернативах многозадачная рекуррентная модель является достаточно гибкой. Структура, показанная на рис. 3, является лишь одним простым примером, где рекуррентная информация извлекается как из рекуррентной проекции rt, так и из нерекуррентной проекции pt, и эта информация применяется к нелинейной функции g(·).Мы используем верхний индекс a и s для обозначения задач ASR и SRE соответственно. Расчет для ASR можно выразить следующим образом:

3. ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Предлагаемый метод был протестирован с базой данных WSJ, которая была помечена как транскриптами слов, так и идентификационными данными спикеров. Сначала мы представляем базовые показатели ASR и SRE, а затем сообщаем о многозадачной модели. Все эксперименты проводились с помощью набора инструментов Kaldi.

А. Данные

- Обучающий набор: Этот набор включает 90% речевых данных, случайно выбранных из train si284 (остальные 10% использовались для теста идентификации спикера, результаты которого почти для всех систем были идеальными, поэтому не представлены). Он состоит из 282 спикеров и 33 587 высказываний, по 40–144 высказываний на каждого спикера. Этот набор использовался для обучения двух однозадачных систем на основе LSTM, базовой линии i-vector SRE и предлагаемой многозадачной системы.

- Тестовый набор: Этот набор включает три набора данных (dev93, eval92 и eval93). Он состоит из 27 спикеров и 1 049 высказываний. Этот набор данных использовался для оценки производительности как ASR, так и SRE. Для SRE оценка состоит из 21 350 целевых испытаний и 528 326 нецелевых испытаний, построенных на основе набора тестов.

Б. Базовый уровень ASR

Система ASR была построена в основном по рецепту Kaldi WSJ s5 nnet3, за исключением того, что для простоты мы использовали один слой LSTM. Размер ячейки составлял 1 024, а размеры повторяющихся и неповторяющихся проекций были установлены равными 256. Целевая задержка составляла 5 фреймов. Для обучения модели был использован алгоритм естественного стохастического градиентного спуска (NSGD). Входным признаком был 40-мерный Fbanks, с симметричным 2-фреймовым окном для соединения соседних фреймов. Выходной слой состоял из 3, 419 единиц, равных общему количеству pdfs в обычной системе

GMM, обученной начальной загрузке модели LSTM. Базовая производительность представлена в таблице I.

ТАБЛИЦА I. БАЗОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ASR

	dev92	eval92	eval93	Total
WER%	8.36	5.14	8.06	7.41

B. Базовый уровень SRE

Мы построили две базовые системы SRE: одна является i-векторной системой, а другая - «r-векторной» системой, которая основана на рекуррентной модели LSTM. Для i-векторной системы акустическим признаком были 39-мерные MFCC. Количество гауссовских компонентов UBM равно 1024, а размерность i-векторов равна 200. Для r-векторной системы архитектура была аналогична архитектуре, используемой базовой линией ASR на основе LSTM, за исключением того, что размер ячейки составлял 512, а размеры повторяющихся и непериодических проекций были установлены на 128. Кроме того, не было целевой задержки. Вход r- векторной системы был таким же, как у системы ASR, а выход соответствовал 282 спикерам в обучающем наборе. Аналогично работе в, вектор спикера («r-вектор») был получен из выходных данных повторяющихся и непериодических проекций путем усреднения выходных данных всех фреймов. Размерность была 256. Базовые характеристики представлены в таблице II. Можно наблюдать, что i-векторная система обычно превосходит r-векторную систему. В частности, дискриминативные способы (LDA и PLDA) предлагают гораздо более значительное улучшение для i- векторной системы, чем для r-векторной системы. Это наблюдение согласуется с результатами, приведенными в, и может быть объяснено тем, что модель r-вектора уже изучена «дискриминативно» со структурой LSTM. По этой причине мы рассматриваем простое косинусное ядро только при оценке r- векторов в следующих экспериментах.

ТАБЛИЦА II. БАЗОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ SRE.

System	Cosine	LDA	PLDA
i-vector (200)	2.89	1.03	0.57
r-vector (256)	1.84	1.34	3.18

Г. Многозадачное совместное обучение

Из-за гибкости многозадачной рекуррентной структуры LSTM невозможно оценить все конфигурации. Мы выбрали некоторые типичные и представили результаты в Таблице III. Мы просто показываем результаты ASR для комбинированного набора данных, упомянутого ранее. Обратите внимание, что последняя конфигурация, в которой рекуррентная информация подается на все элементы и нелинейная активация g( ), равна дополнению информации к входной переменной x. Из результатов, показанных в Таблице III, мы, во-первых, видим, что многозадачная рекуррентная модель постоянно повышает производительность как для ASR, так и для SRE, независимо от того, где извлекается рекуррентная информация и где она применяется. Самое интересное, что в задаче SRE многозадачная система может получить равную или даже лучшую производительность, чем система i-вектора/PLDA. Это первый случай, когда две задачи с отрицательной корреляцией обучаются совместно в единой структуре и усиливают друг друга. Что касается повторяющейся информации, похоже, что повторяющейся проекции rt достаточно, чтобы обеспечить хороший контроль над задачей партнера. Привлечение большего количества информации из единовременного прогноза не дает постоянного преимущества. Это наблюдение, однако, основано только на настоящих

экспериментах. Чем больше данных, тем больше информации, вероятно, приведет к дополнительным выгодам.

Для рекуррентной информации «приемник», т.е. компонент, который принимает рекуррентную информацию, кажется, что для ASR входной элемент и функция активации одинаково эффективны, в то время как выходной элемент кажется не столь подходящим. Для SRE все результаты кажутся хорошими. Опять же, эти наблюдения основаны только на относительно небольшой базе данных; с большим количеством данных производительность с разными конфигурациями могут стать различимыми.

4. Заключение

Мы информируем о новой многозадачной рекуррентной архитектуре обучения, которая может совместно обучать несколько отрицательно коррелированных задач. Первичные результаты в базе данных WSJ продемонстрировали, что представленный метод позволяет одновременно обучать модели речи и спикеров и повышать производительность при выполнении обеих задач. Будущая работа включает в себя анализ дополнительных факторов, таких как задержка цели, использование частично размеченных данных и применение подхода к другим задачам с отрицательной корреляцией.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарко, Л. В. Спонтанная речь и организация системы языка // Бюллетень фонетического фонда №8 «Фонетические свойства русской спонтаннаой речи». С. 17-23.

2. Маркова С.В., Жиглалов К.Ю. применение нейронной сети для создания системы распознавания изображений // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 8-1. – 60-64.б

3. Айвазян С.А., Бухстабер В.М., Энюков И.С., Мешалкин Л.Д. Қолданбалы статистика: Өлшемді жіктеу және азайту. - М.: Қаржы және статистика, 1989.

4. Андрей Созыкин Сохранение Нейросети в процессе обучения // Сайттың электронды нұсқасы http://www.itproger.com. 2015. – № 4-1.– 3.б

5. Потапова Р. К., О типологических особенностях слога. Распознавание образов: теория и приложения. Наука, Москва, 1977.

6. Санк- Петербурский институт информатики и автоматизации Россиской академи наук [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: http://www.spiiras.nw.ru/ (дата обращения: 20.02.2022).

7. Mark Gales Steve Young. The Application of Hidden Markov Models in Speech Recognition. — 2008. — URL: http://mi.eng.cam.ac.uk/~mjfg/ mjfg_NOW.pdf

8. Virginia Estellers Jean-Philippe Thiran. Multi-pose lipreading and AudioVisual Speech Recognition. — 2012. — URL: http://vision.ucla.edu/ ~virginia/publications/Estelle2012EURASIP.pdf.

9. Ossama Abdel-Hamid Abdel-rahman Mohamed Hui Jiang Gerald Penn. Applying convolutional neural networks concepts to hybrid nn-hmm model for speech recognition.

10. Linguistic Data Consortum [Electronic resouce]. -2016. – URL: http://www.lde.upenn.edu/ (online; accessed: 20.02.2022)

Сөйлеуді және сөйлеушіні танудың көп мағыналы рекурренттік моделі

Еркегүл Нурбол

Андатпа. Жоғары корреляцияға қарамастан, сөйлеу мен сөйлеушіні тану екі тәуелсіз міндет ретінде қарастырылды және оны екі қауымдастық зерттеді. Бұл, әрине, адамдардың мінез-құлқы емес: біз сөйлеу мазмұнын да, спикердің ерекшеліктерін де бір уақытта шешеміз.

Сөйлеуді өңдеуде терең оқыту әдістерін дамыту көп мақсатты оқытуға жаңа үміт береді. 2011 жылдан бастап терең қайталанатын нейрондық желілер (RNN) сөйлеуді тануда жаңа заманауи архитектураға айналды, ал жақында сол архитектура спикерлерді тануда, кем дегенде мәтіндік жағдайда үлкен жетістіктерге жетті.

Бұл мақалада сөйлеуді және сөйлеушіні бір уақытта және толық тануға арналған бірыңғай модель келтірілген. Модель бір нейрондық желіге негізделген, онда бір тапсырманың нәтижесі екіншісінің кірісіне беріледі, нәтижесінде көп мақсатты қайталанатын желі пайда болады. Тәжірибелер көрсеткендей, бірлескен модель екі тапсырмада да нақты тапсырмалар үшін модельдерден асып түседі.

Негізгі сөздер: сөйлеуді тану, бірыңғай модель, көп мақсатты қайталанатын желі, эксперименттер, сөйлеу мазмұны.

Erkegul Nurbol

Multitasking recurrent speech recognition and speaker model

Abstract. Despite the high correlation, speech recognition and speaker recognition were considered as two independent tasks and studied by two communities. This, of course, is not how people behave: we decipher both the speech content and the features of the speaker at the same time.

This article presents a unified model for simultaneous and complete speech and speaker recognition. The model is based on a single neural network in which the output data of one task is transferred to the input data of another, which leads to a multitasking recurrent network.

Experiments show that the joint model is superior to task-specific models in both tasks.

Keywords: speech recognition, unified model, multitasking recurrent network, experiments, speech content.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО УДАЛЕННОГО ДОСТУПА ПОСРЕДСТВОМ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Р. Е. Адилбеков[1], Е.Е. Бегимбаева[1,2],
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]ИИВТ КН МОН РК, Казахстан, г. Алматы
ru5mustop@gmail.com , Y.begimbayeva@satbayev.university

Аннотация. В статье приведен принцип работы системы по обеспечению безопасности удаленной сессии VPN посредством двухфакторной аутентификации. Работа основана на результатах многочисленных действий по конфигурированию специализированного оборудования FortiGate 200E, настройке удаленных пользователей и групп, множественным настройкам SSL VPN. По мере роста и усложнения организации безопасный удаленный доступ к сетевым ресурсам стал критически важным для повседневных операций. Кроме того, ожидается, что предприятия будут предоставлять клиентам эффективные и удобные услуги, включая базы знаний и клиентские порталы. В современных условиях возрастающей роли цифровых технологий защиты информации, практическое применение наработок данного проекта, будет востребовано в деятельности организаций, связанных с информационной безопасностью. В связи с чем актуальность данной работы не вызывает сомнений.

Ключевые слова: VPN, SSL, аутентификация, уязвимости, фактор, безопасность, сеть.

Введение. В связи с последними событиями, связанными с эпидемией COVID-19, большинство компаний и организаций ввели такое понятие как, массовый и спешный переход на удаленные режимы работы, который существенно обострил проблемы информационной безопасности. Большинство компаний впервые столкнулись с подобной задачей, поэтому переход на удаленный формат работы вызвал у них немало сложностей.

При переходе на удаленную работу усиливается риск утечки данных при атаке извне. Это значительно упрощает злоумышленникам как кражу чувствительных данных, так и проникновение во внутреннюю сеть компании.

Использование виртуальной частной сети (VPN) является традиционным методом для компаний при удаленном доступе к офисной сети и доступа к рабочим компьютерам.

VPN - одно из самых проверенных временем решений, которое, несмотря на некоторые риски, создаёт безопасный удаленный доступ. Тем не менее при использовании не соответствующим образом такой сети, злоумышленник может атаковать его слабые места, чтобы получить привилегированный доступ к конфиденциальным системам и данным. Фактически, некоторые организации внедряют новые методы подключения своих удаленных сотрудников, чтобы устранить необходимость в программах VPN или прокси, что также помогает упростить операции и рабочие процессы пользователей.

Для организаций, использующих VPN, чрезвычайно важно правильно зашифровать стек VPN, использовать правильный метод шифрования и постоянно отслеживать шаблоны трафика и его использование. Что более важно, так это обеспечение того, чтобы пользователи, которые входят в VPN, прошли высокий уровень проверки, устройство также проверено, а соответствующие привилегии и права соответствуют.

Принцип работы и обработка уязвимостей VPN

Проблемы безопасности — это основные проблемы VPN. Гарантия безопасности VPN в основном достигается за счет технологии межсетевого экрана, маршрутизаторов с туннельной технологией, протоколов шифрования и ключей безопасности, которые могут гарантировать, что сотрудники предприятий могут безопасно получить доступ к сети компании.

Однако, если VPN компании необходимо расширить до удаленного доступа, следует отметить, что эти прямые или постоянные подключения к сети компании будут основными целями хакерских атак. Поскольку удаленные сотрудники могут получить доступ к основному содержанию бюджета компании, стратегическим планам и инженерным проектам через персональный компьютер за пределами брандмауэра, что является слабым местом в системе защиты компании. Хотя сотрудники могут удвоить эффективность своей работы и сократить

время, затрачиваемое на трафик, это также дает хакерам, конкурентам и коммерческим шпионам бесчисленные возможности проникнуть в ядро сети компании.

Однако компании не уделили надлежащего интереса безопасности работы на расстоянии. Большинство компаний считают, что сеть компании защищена сетевым брандмауэром. Сотрудники могут подключаться к системе, и брандмауэр отклоняет все незаконные запросы. Некоторые сетевые администраторы считают, что для сети установлен брандмауэр, который предоставляет сотрудникам VPN, чтобы они могут подключиться к корпоративной сети через закодированный туннель. Это безопасно. Эти взгляды ошибочны.

Работа дома — это удобно, но с точки зрения защищенности это серьезная угроза, потому что большинство программ безопасности, используемых компаниями, не обеспечивают защиту домашних компьютеров. Некоторые сотрудники просто входят в домашний компьютер и следуют за ним, чтобы войти в сетевую систему компании через авторизованное соединение. Тем не менее, межсетевой экран компании может изолировать злоумышленника и обеспечить информационную безопасность VPN между главным и домашним офисами. Но проблема в том, что злоумышленник может войти в сеть через доверенного пользователя. Таким образом, зашифрованный туннель безопасен и соединение правильное, но это не означает, что домашний компьютер безопасен.

Хакерам необходимо обнаруживать IP-адреса, чтобы взломать домашние компьютеры сотрудников. Статистика показывает, что IP-адреса, использующие коммутируемое соединение, сканируются хакерами практически каждый день. Следовательно, если работник домашнего офиса имеет непрерывное соединение, такое как DSL (обычно это соединение имеет фиксированный IP-адрес), хакерам будет легче вторгнуться. Поскольку коммутируемому соединению при каждом обращении назначается другой IP-адрес, это относительно сложно, хотя оно также может быть взломано. Как только хакер проник на домашний компьютер, он может удаленно запустить абонентское ПО VPN сотрудника. Следовательно, должно быть соответствующее решение для устранения лазеек безопасности удаленного доступа VPN, чтобы соединение между сотрудниками и сетью могло полностью отражать преимущества VPN и не становилось угрозой безопасности. [1]

Установка персонального межсетевого экрана на персональный компьютер - чрезвычайно эффективное решение, оно может предотвратить проникновение незаконных злоумышленников в сеть компании. Конечно, есть несколько практических решений для удаленных сотрудников:

– все удаленные сотрудники должны получить разрешение на использование VPN;

– все удаленные сотрудники должны иметь персональный брандмауэр, который не только предотвращает вторжение компьютера, но и записывает, сколько раз соединение проверялось;

– все удаленные сотрудники должны иметь систему обнаружения вторжений и регистрировать информацию о хакерских атаках;

– контролируйте программное обеспечение, установленное в удаленной системе, и ограничьте его использование только на работе;

– ИТ-персоналу необходимо проводить регулярные плановые проверки этих систем, как и в офисной системе;

– исходящие сотрудники должны шифровать конфиденциальные документы;

– установите программу контроля доступа, требующую пароля. Если пароль введен неправильно, системному администратору будет отправлено сообщение о тревоге через модем;

– при выборе поставщика DSL следует выбрать поставщика, который может обеспечить функции защиты. [2]

Пример разделенного туннеля SSL VPN для удаленного пользователя

Рассмотрим пример конфигурации удаленных пользователей, получающих доступ к корпоративной сети и Интернету через SSL VPN в туннельном режиме с использованием FortiClient, но получающих доступ в Интернет без прохождения через туннель SSL VPN.

Пример конфигурации.

Настройка SSL VPN производится с помощью графического интерфейса.

Первым шагом для туннеля SSL VPN является добавление пользователей и групп пользователей, которые будут обращаться к туннелю. Возможно, уже есть пользователи, определенные для других политик безопасности на основе аутентификации.

После успешной конфигурации туннеля идёт процесс подключения к корпоративной сети организации с помощью ПО FortiClient, а также подтверждение личности использованием второго фактора аутентификации посредством специализированного мобильного приложения FortiToken. На рисунке 1 показан образец топологии. [3]

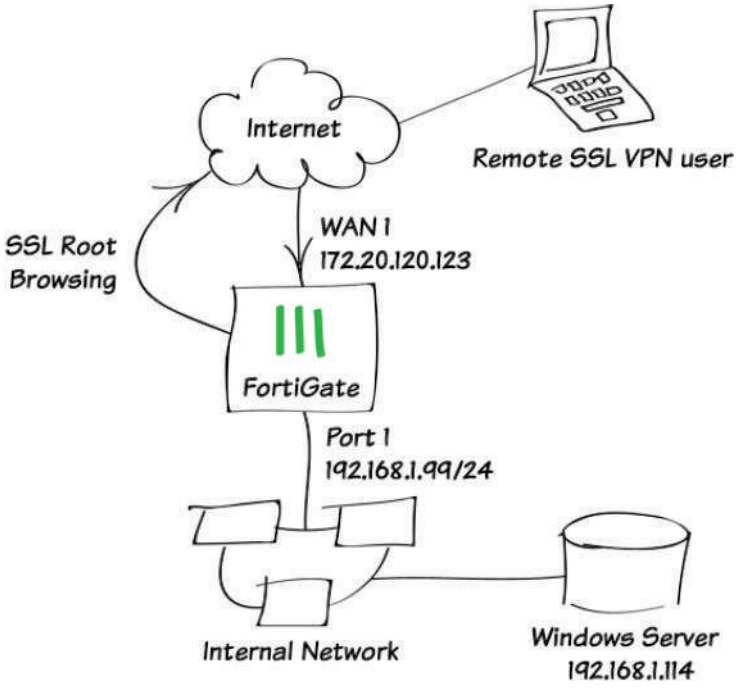


Рисунок 1. Образец топологии

Удаленные пользователи могут использовать программное обеспечение FortiClient для инициирования туннеля SSL VPN для подключения к внутренней сети. FortiClient использует локальный порт TCP 1024 для инициирования зашифрованного SSL-соединения с блоком FortiGate через порт TCP 10443. При подключении с помощью FortiClient блок FortiGate аутентифицирует запрос FortiClient SSL VPN на основе параметров группы пользователей. Устройство FortiGate устанавливает туннель с клиентом и назначает виртуальный IP-адрес клиентскому ПК. После создания туннеля пользователь может получить доступ к сети за устройством FortiGate. [4]

Описание FortiClient

FortiClient — это программное обеспечение безопасности, унифицированный стандартный программный агент безопасности для персональных компьютеров и смартфонов. FortiClient объединяет антивирусное программное обеспечение хоста, антишпионское ПО хоста, персональный брандмауэр, ПО IPSec VPN, ПО для фильтрации веб-контента и монитор реестра. FortiClient поддерживает большинство популярных операционных систем Microsoft Windows, а также включает преобразователь сетевых адресов (NAT), стратегию централизованного управления, стратегии поддержки нескольких устройств, надежное

шифрование паролей и полный набор устройств для устранения неполадок. Чтобы расширить защиту настольных и портативных компьютеров в режиме реального времени, ПО FortiClient также может автоматически удалять вирусы, шпионское ПО, черви и другие сетевые угрозы путем сканирования и очистки полученных и отправленных сообщений электронной почты.

FortiClient — это полезный инструмент, который вы можете использовать для обеспечения безопасности вашего ПК благодаря его комплексному пакету услуг, который включает в себя функции, которые полностью защищают ваш компьютер.

Прежде всего, как и практически все аналогичные антивирусные программы, наиболее важная функция FortiClient выполняет глубокий поиск по всей вашей системе, помещая в карантин все обнаруженные зараженные или подозрительные файлы.

Вы можете запускать эту задачу еженедельно, чтобы быть уверенным, что ваш компьютер остается чистым. Вы даже можете установить конкретный день и время, когда должно выполняться это сканирование.

Кроме того, FortiClient включает функцию родительского контроля, которая позволяет вам контролировать и контролировать деятельность ваших детей, когда они используют компьютер.

С помощью этой функции вы можете ограничить доступ до определенных веб-сайтов или создать предупреждение, которое будет отображаться на экране, когда кто-то пытается открыть эти веб-страницы.

Наконец, программа позволяет вам настроить VPN (виртуальную частную сеть), которая защитит вас от вирусных угроз любого рода при работе в Интернете.

FortiClient — это, безусловно, очень всеобъемлющий и полезный инструмент, который будет содержать ваш компьютер в чистоте и без вирусов. Он защитит вас как во время просмотра веб-страниц, так и после того, как вы закончите. На рисунке 2 представлен интерфейс ПО FortiClient.

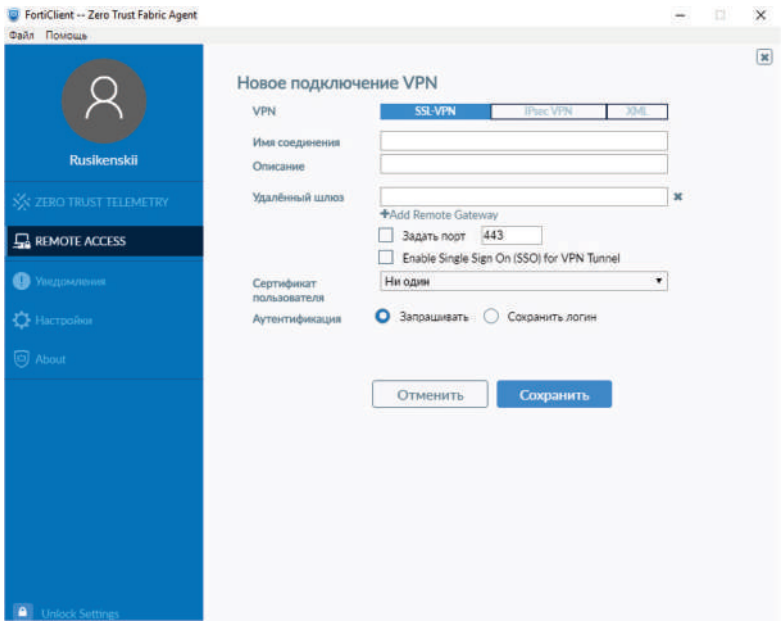


Рисунок 2. Интерфейс ПО FortiClient

FortiToken

FortiToken — это генератор одноразовых паролей (OTP) (рисунок 3). Это небольшое физическое устройство с кнопкой, при нажатии которой отображается шестизначный код аутентификации. Этот код вводится с именем пользователя и паролем для двухфакторной аутентификации. Отображаемый код меняется каждые 60 секунд, а когда он не используется, ЖК-экран гаснет, чтобы продлить срок службы батареи. [5]

Существует также приложение для мобильных устройств FortiToken Mobile, которое выполняет почти ту же функцию. На одном конце FortiTokens есть небольшое отверстие. Он предназначен для вставки шнурка, чтобы устройство можно было носить на шее или легко хранить вместе с другими электронными устройствами. Не кладите FortiToken на кольцо для ключей, так как металлическое кольцо и другие металлические предметы могут повредить его. FortiToken — это электронное устройство, подобное сотовому телефону, и с ним необходимо обращаться с такой же осторожностью.

Каждый раз, когда информация о FortiToken передается, она шифруется. Когда блок FortiGate получает код, который соответствует серийному номеру определенного FortiToken, он доставляется и хранится в зашифрованном виде. Это соответствует стремлению Fortinet обеспечивать высокую степень защищенности вашей сети.

FortiTokens можно добавить к учетным записям пользователей, которые являются локальными, IPsec VPN, SSL VPN и даже администраторами.

FortiToken можно связать только с одной учетной записью на одном устройстве FortiGate.

Если пользователь теряет свой FortiToken, его можно заблокировать с помощью FortiGate, чтобы он не использовался для ложного доступа к сети. Позже, если он будет обнаружен, этот FortiToken можно разблокировать на FortiGate, чтобы снова разрешить доступ. [6]

Перед использованием FortiTokens для аутентификации учетных записей необходимо выполнить три задачи:

1. Добавление FortiTokens в FortiGate.
2. Активация FortiToken на FortiGate.
3. Связывание FortiTokens с аккаунтами.

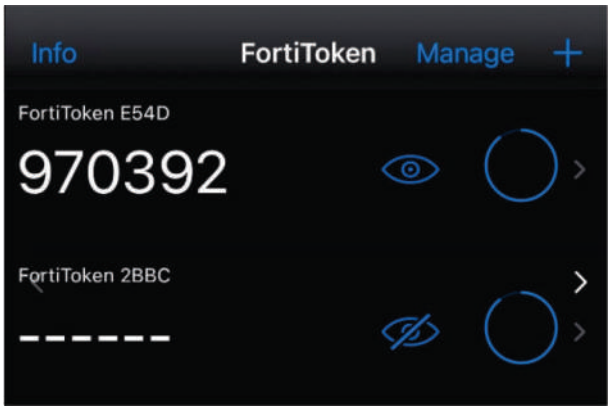


Рисунок 3. FortiToken

Так же можем увидеть, как FortiToken Mobile активирует токен и немедленно генерирует токен-коды. Чтобы просмотреть цифры OTP, щелкните значок глаза. После открытия приложения FortiToken Mobile генерирует новый шестизначный одноразовый пароль каждые 30 секунд. Все настроенные токены отображаются на главном экране приложения. Вышеизложенный материал можно посмотреть на рисунке 3. [7]

Процесс аутентификации FortiToken

Шаги во время двухфакторной аутентификации FortiToken:

1. Пользователь пытается получить доступ к сетевому ресурсу.
2. Устройство FortiGate сопоставляет трафик с политикой безопасности аутентификации, а устройство FortiGate запрашивает у пользователя имя пользователя и пароль.
3. Пользователь вводит свое имя пользователя и пароль.
4. Блок FortiGate проверяет их информацию и, если она действительна, запрашивает у пользователя код FortiToken.
5. Пользователь получает текущий код со своего устройства FortiToken.
6. Пользователь вводит текущий код в ответ на приглашение.

7. Устройство FortiGate проверяет код FortiToken и, если он действителен, разрешает доступ к сетевым ресурсам, таким как Интернет. [8]

Следующие шаги необходимы только в том случае, если время на FortiToken сместилось и его необходимо повторно синхронизировать со временем на устройстве FortiGate.

8. Если время на FortiToken изменилось, блок FortiGate предложит пользователю ввести второй код для подтверждения.

9. Пользователь получает код со своего устройства FortiToken.

10. Пользователь вводит второй код в приглашении.

11. Устройство FortiGate использует оба кода для обновления своих часов, чтобы они соответствовали FortiToken. [9]



Рисунок 4. Подтверждение учетной записи с помощью второго фактора аутентификации

После настройки можем просмотреть как блок FortiGate принимает имя пользователя и пароль, аутентифицирует их локально или удаленно и запрашивает у пользователя код FortiToken. Затем FortiGate аутентифицирует код FortiToken. Когда аутентификация FortiToken включена, поле запроса для ввода кода FortiToken автоматически добавляется на экраны аутентификации. Это можно пронаблюдать на рисунке 4. [10]

Даже если администратор входит в систему через последовательное соединение или Telnet и его учетная запись связана с FortiToken, этому администратору будет предлагаться ввести код токена при каждом входе в систему. Далее идёт успешное подключение к VPN туннелю (рис 5).

Если вы попытались добавить недопустимые серийные номера FortiToken, сообщения об ошибке не будет. Серийные номера просто не будут добавлены в список.

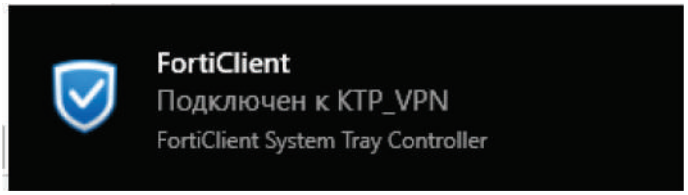


Рисунок 5. Успешное подключение к корпоративной сети

Заключение

Сотрудникам, путешествующим по стране или по всему миру, требуется своевременный и полный доступ к сетевым ресурсам. В результате растущей потребности в предоставлении

удаленным / мобильным клиентам простого, экономичного и безопасного доступа к множеству ресурсов была разработана концепция виртуальной частной сети (VPN).

Работа основана на результатах многочисленных действий по конфигурированию специализированного оборудования FortiGate 200E, настройке удаленных пользователей и групп, множественным настройкам SSL VPN, а также были проведены подключение и изменение настроек двухфакторной аутентификации. Было рассмотрено мобильное приложение Forti Token Mobile и клиентское ПО Forti Client.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миллер Р. Д, Хэррис Ш., Харпер А.А. Security Information And Event Management (Siem) Implementation. -Нью-Йорк: Network Pro Library, 2011. - 465 с.
2. Щеглов А.Ю., Щеглов К.А. Анализ и построение защиты информационных систем. Контроль доступа к компьютерным ресурсам. Методы, модели, технические решения. -СПб.: Издательство Профессиональная Литература, 2017. - 416 с.
3. В. Бондарев. Введение в информационную безопасность автоматизированных систем. -М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баума, 2016. - 46 с.
4. Громов В.И., Васильев Г.А. Энциклопедия безопасности-3 (с изменениями и дополнениями). -М.: Академия, 2000
5. Маньков В.Д. Обеспечение безопасности при работе с ПЭВМ. -СПб: Политехника, 2004. - 277 с.
6. Щеглов А.Ю., Щеглов К.А. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры: -М.: Издательство Юрайт, 2017. - 309 с.
7. А. Бабаш, Е. Баранова, Д. Ларин. Информационная безопасность. История защиты информации в России. -М.: Издательский Центр РИОР, 2015. - 283 с.
8. Подробная информация о решении FortiClient.URL: www.fortinet.com (Дата посещения 21.11.21).
9. В. Бондарев. Анализ защищенности и мониторинг компьютерных сетей. Методы и средства. -М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, 228 с.
10. SearchInfrom//serchinrofm АРПП Контур информационной безопасности. 2020. URL: https://searchinform.ru/products/siem/ (дата обращения 01.11.2021).

Көп факторлы аутентификация арқылы қорғалған қашықтан қол жеткізуді қамтамасыз ету Р. Е. Адилбеков, Е. Е. Бегимбаева

Аңдатпа. Мақалада екі факторлы аутентификация арқылы қашықтағы VPN сеансының қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесінің жұмыс істеу принципі сипатталған. Жұмыс FortiGate 200E арнайы жабдықтарын конфигурациялау, қашықтағы пайдаланушылар мен топтарды орнату, SSL VPN бірнеше параметрлері бойынша көптеген әрекеттердің нәтижелеріне негізделген. Ұйым өсіп, күрделене түскен сайын, желілік ресурстарға қауіпсіз қашықтан қол жеткізу күнделікті операциялар үшін өте маңызды болды. Сонымен қатар, кәсіпорындар клиенттерге тиімді және ыңғайлы қызметтерді, соның ішінде білім базалары мен клиенттік порталдарды ұсынады деп күтілуде. Ақпаратты қорғаудың цифрлық технологияларының артып келе жатқан рөлінің қазіргі жағдайында осы жобаның әзірлемелерін іс жүзінде қолдану ақпараттық қауіпсіздікпен байланысты ұйымдардың қызметінде талап етілетін болады. Осыған байланысты бұл жұмыстың өзектілігі күмән тудырмайды.

Негізгі сөздер: VPN, SSL, аутентификация, осалдық, фактор, қауіпсіздік, желі.

Secure remote access via multi-factor authentication
R. E. Adilbekov, Ye.Ye. Begimbayeva

Annotation. The article describes the principle of operation of the system for ensuring the security of a remote VPN session through two-factor authentication. The work is based on the results of numerous actions for configuring specialized FortiGate 200E equipment, configuring remote users and groups, and multiple SSL VPN settings. As the organization grows and becomes more complex, secure remote access to network resources has become critical for day-to-day operations. In addition, enterprises are expected to provide efficient and convenient services to customers, including knowledge bases and client portals. In modern conditions of the increasing role of digital information security technologies, the practical application of the developments of this project will be in demand in the activities of organizations related to information security. In this connection, the relevance of this work is beyond doubt.

Keywords: VPN, SSL, authentication, vulnerabilities, factor, security, network.

HARDWARE PLATFORM OF ARDUINO

Y. Sarin[1], G.Shangytbayeva[1], M. Zhekambayeva[2]
[1]K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe,
[2]Satbayev University, Kazakhstan, Almaty.
yerkinsarin@gmail.com

Abstract: Arduino is an electronic kit and a convenient platform for the rapid development of electronic devices for beginners and professionals. The platform is very popular all over the world due to the convenience and simplicity of the programming language, as well as open architecture and program code. The device is programmed via USB without the use of programmers. Arduino allows the computer to go beyond the virtual world into the physical and interact with it. Arduino-based devices can receive information about the environment through various sensors, and can also control various actuators.

Keywords: Arduino, computing platform, learning tools, hardware, software, environment, applications.

Arduino is an open-source physical computing platform [1] based on a simple microcontroller board and development environment implementing Processing language [2]. It was originally intended for artists and designers to create electronic prototypes. They could easily create such designs with little knowledge of programming and electronics without getting too deep into it. Electronic prototyping has traditionally been associated only with engineering and engineers.

Arduino can be used to develop interactive objects that accept input signals to control output signals. Projects made with Arduino can be stand-alone or interact with software running on a computer [3]. One can find so many interesting projects based on Arduino. In fact, many "shields" [4] (individual boards that can be connected) are created to add functionality to the Arduino board.

Today, the world we live in is becoming hugely dependent on technology. This means that there is a need for a more technically skilled workforce to create and maintain the necessary technology. Many new technologies are interactive, which facilitates the creation of an environment in which learning can be conducted by completing tasks, getting feedback, refining understanding, and building new knowledge [5].

Learning tools over the years have ranged from pieces of chalk and lead to pencil and paper, from fountain pens to ballpoint pens, and so on [5]. The introduction of Arduino microcontroller in different levels of education can help to increase interest in making/designing things. With different projects to work on, it will greatly improve critical thinking and problem solving skills. There are many projects that can be found online, and new projects are created almost daily. With an Arduino board, a few other components, and a little imagination, the possibilities are endless.

Arduino

HARDWARE

There is a large variety of Arduino boards [6], but we will consider only Arduino Uno. Arduino Uno is a microcontroller board based on ATmega328 [7], which is a high-performance 8- bit RISC-based Atmel AVR microcontroller. The device operates in the range of 1.8-5.5 volts [8].

Arduino Uno has 14 digital inputs/outputs, 6 analog inputs, a 16 MHz ceramic resonator, USB connector, power connector, ICSP header and reset button. It contains everything you need to operate the microcontroller; just connect it to your computer with a USB cable or power it with an AC adapter or battery to get started.

Power: Arduino Uno can be powered via the USB connection or by an external power source (AC adapter or battery).

The wires from the battery can be connected to the Gnd and Vin pins of the power connector. The board can be operated from an external power supply of 6 to 20 volts.

Input/output: Each of the 14 digital pins of the Uno can be used as input or output. This can be done with the functions pinModeO, digitalWriteO and digitalReadO [9]. They operate at 5 volts. In addition, some pins have specialized functions.

Communication: Arduino Uno has a number of possibilities to communicate with a computer, another Arduino board or other microcontrollers. The Software Serial library allows serial communication via any of the digital pins of the Uno. [10]

SOFTWARE

The Arduino environment is open source and easy to use. It is written in Java language and based on Processing [12] and other open source software. It runs on various platforms such as Windows, Mac OS X and Linux. It is designed to introduce programming to people unfamiliar with software development, making it student-friendly. It includes a code editor with features such as syntax highlighting, bracket matching, and automatic indentation, and is capable of compiling and uploading programs to the board with a single click. A program or code written for the Arduino is called a "sketch".

Arduino sketches are written in C or C++. The Arduino Integrated Development Environment (IDE) comes with the Wiring software library from the original Wiring project, which greatly simplifies many of the I/O operations of the guns.

ENVIRONMENT

The Arduino development environment contains a text editor for writing code, a message area, a text console, a toolbar with buttons for common functions, and a number of menus. It connects to the Arduino hardware for loading and interacting with sketches. [9]

A BRIEF HISTORY OF MICROCONTROLLERS In the early 1970s, both Intel and Texas Instruments began to develop microprocessors with a higher degree of integration. Intel continued microprocessor development, while Texas Instruments took a slightly different path. Instead of a single-chip microprocessor, they decided to add integrated memory to it, and the microcontroller was born.

Although microprocessors can form the basis for a much more powerful computer, they will require other chips to operate. The microcontroller, with its all-in-one approach, needs a little help from other chips, although it has a limited set of functions that it can perform. From its use in simple calculators and as gas pump counters to its development and wide application in various fields. Today, microcontrollers can be found in almost every electronic device we use.

HARDWARE PLATFORM OF ARDUINO

Arduino was created when Massimo Banzi's students could not find affordable and efficient microcontrollers for the project they were working on. Banzi along with David Quartielles created their own board, and one of Banzi's students, David Mellis, wrote a programming language for it. Because of its ease of use, it became a hit among students, even if they didn't know much about computer programming and electronics. Interesting projects using the Arduino microcontroller soon began to appear. Whether they made objects move or controlled them, Arduino's popularity grew.

It is very interesting to see the results of the work on the project. Whether it is a flashing light bulb, a moving part, and so on. It is this interest that encourages people to develop something of their own. The number of projects that can be worked on is endless and limited only by imagination. In the next section, we will look at several projects using Arduino.

APPLICATIONS

In this section, we'll look at a few examples of using Arduino to create amazing projects.

Arduino Lilypad

Lilypad Arduino is a wearable version of Arduino that helps to create soft interactive e-textiles or e- textiles. It was designed and developed by Leah Buchli and SparkFun Electronics. The e-textile design involves using multiple modules sewn to the fabric with conductive thread to provide the necessary electrical connections. The microcontroller can be programmed in the same way as conventional Arduino boards, using a usb-to-serial connection. lilypad Arduino is an example of a user community project, and the commercial version of the kit is developed by Leah and SparkFun Electronics.

Some projects using the Lilypad Arduino include:

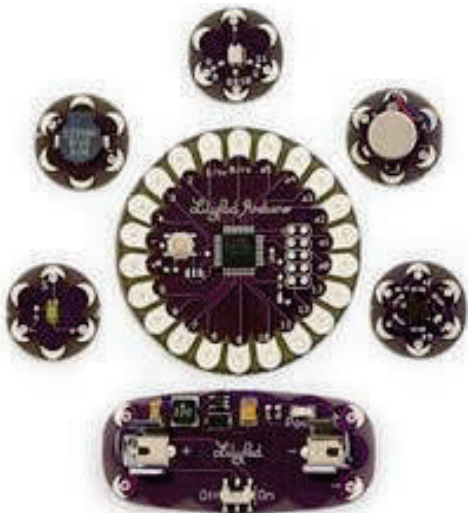


Figure 1. Arduino lily and additional components that can be stitched together

1) Propinquity: "Propinquity takes embodied gameplay to an extreme by turning each player into another player's game controller. Wearing proximity and touch sensors, players must move and score points by approaching each other, but never touching".



Figure 2. Propinquity glove by Wyld Collective Ltd. and Propinquity played by two players

2) Bicycle jacket with turn signals: This design is a jacket with turn signals that will let people know where you are riding your bike.

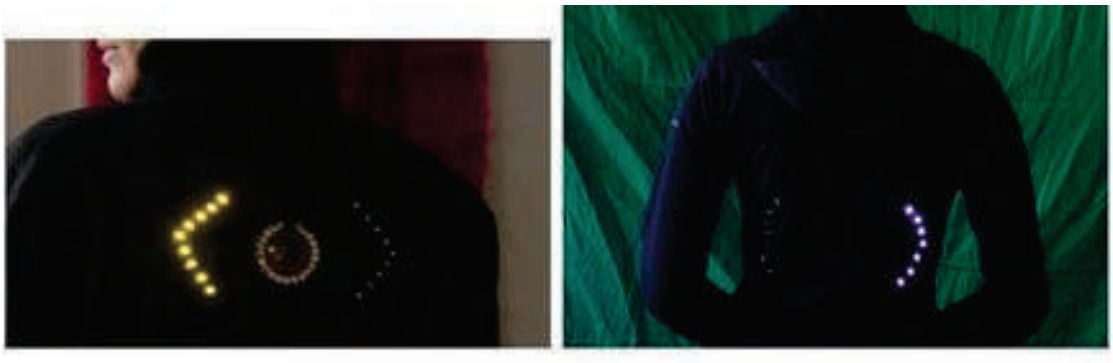


Figure 3. Examples of jackets with tums sewn on them, powered by Lilypad Arduino

3) Music Pillow: Another example is using an Iilypad Arduino sewn onto a pillow with a speaker and a fabric tilt sensor that plays different notes for each sensor petal. The cushion also has an analog pin knocked out in one of its corners to connect to any external analog sensors to create noise.

B. ORP / pH / temperature data logger



Figure 4. Temperature data logger

This is an inexpensive data logger that will measure and record the pH, redox potential (ORP) and temperature level of a particular liquid. These three parameters are commonly measured in water and wastewater systems. For example, some fish species cannot live in a certain pH range. Therefore, it is very important to know it. Other areas where it can be used include: hydroponics, monitoring of lakes and rivers, and monitoring of solutions in the laboratory.

Material list includes: Arduino Uno board, prototyping shield, pH probe, ORB probe, pH ORP circuit, BNC connectors, temperature sensor, LCD keypad screen, SD card screen, 170 breadboard, nylon fasteners and project placement box.

The instrument periodically takes pH, ORB, and temperature readings depending on the user. The readings are stored in a text file on the SD card. The readings are shown on the LCD display.

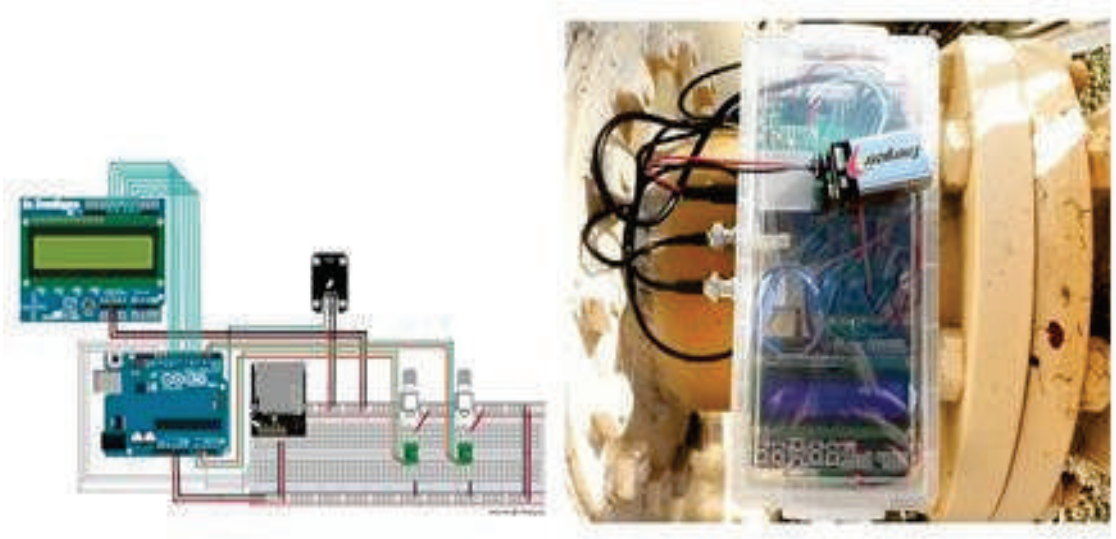


Figure 5. Schematic diagram of the ORP / pH / temperature data logger and actual photo

The code for this project can be found on the instructables website (http://www.instructables.comJ).

C. ArduSat

ArduSat or Arduino Satellite is a small miniature open-source satellite based on Arduino. The project is implemented by NanoSatisfi, now known as Spire. The project was created to form an educational platform for space exploration. It was the first platform allowing the general public to test their own space applications.

ArduSat contains several sensors including some cameras, Geiger counter, spectrometer, magnetometer, GPS, pressure and temperature sensors, etc. These sensors, which collect information from the space environment, are connected to some user-programmable Arduino processors. These processors can run custom applications or experiments. The size of the device is cm on all sides and the weight is about 1 kg, so it is quite lightweight. ArduSat can be used to perform many tasks: observing meteors, taking photos from space, creating a spectrograph of the Sun, detecting high-energy radiation, collecting temperature readings, etc. The possibilities are limitless.

From wearable fashion to space exploration, the possibilities for using Arduino to teach and develop new ideas are endless. Although it has its limitations, it is a great tool to use in training.

REFERENCES:

1. O'Sullivan and T. Igou, Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers. Boston, Massachusetts, United States: Course Technology Press, 2004.
2. M. Banzi, Getting Started with arduino. O'Reilly Media, Inc., 2009.
3. Arduino, "Introduction: What is Arduino?". Retrieved from arduino.cc/en/Guide/lntroduction, [06109/2014].
4. Sparkfun, "Arduino shields. " Retrieved from learn.sparkfun.com/tutorials/arduino- shields [0610912014].
5. R. K. Forsier and D. E. Dessey, The computer as an educational tool: Productivity and problem solving. Prentice-Hall, Inc., 2007.
6. Arduino, "Hardware index". Retrieved from arduino.cc/enlmainlboards [0610912014].
7. A. Kioumars and L. Tang, "Wireless sensing based on Atmega and xbee," in Automation, Robotics and Applications (ICARA), 2011 5th International Conference on, pp. 351-356, Dec 2011.
8. Atmel, "Atmega328p". Retrieved from http://www.atmel.com. 2014.
9. Arduino, "Language Reference Guide". Retrieved from arduino.cc/en [0610912014].
10. Arduino, "Introduction: Overview of Arduino Uno". Retrieved from arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno, 2014.

Arduino аппараттық платформасы

Т. Сарин[1], Г.А. Шангытбаева[1], М.Н. Жекамбаева[2]

Аннотация: Arduino - бұл электронды жинақ және жаңадан бастағандар мен кәсіпқойлар үшін электронды құрылғыларды жылдам дамытуға арналған ыңғайлы платформа. Платформа программалау тілінің ыңғайлылығы мен қарапайымдылығы, сонымен қатар ашық архитектурасы мен бағдарлама коды арқасында бүкіл әлемде өте танымал. Құрылғы бағдарламалаушылардың көмегінсіз USB арқылы бағдарламаланады. Arduino компьютерге виртуалды әлемнен физикалық әлемге өтуге және онымен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Arduino негізіндегі құрылғылар әртүрлі сенсорлар арқылы қоршаған орта туралы ақпаратты ала алады, сонымен қатар әртүрлі жетектерді басқара алады.

Негізгі сөздер: Arduino, есептеу платформасы, оқу құралдары, аппараттық құралдар, бағдарламалық қамтамасыз ету, қоршаған орта, қолданбалар.

Аппаратная платформа Arduino

Т. Сарин[1], Г.А. Шангытбаева[1], М.Н. Жекамбаева[2]

Аннотация: Arduino — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов. Arduino позволяет компьютеру выйти за рамки виртуального мира в физический и взаимодействовать с ним. Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами.

Ключевые слова: Arduino, вычислительная платформа, средства обучения, оборудование, программное обеспечение, среда, приложения.

ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ

Н. Жамиев, Г. Шангытбаева
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Қазақстан, Ақтөбе қ.,
nurbek_zhamiev@mail.ru

Аннотация: Электрондық құжат айналымы жүйесі кез келген заманауи ұйымның ақпараттық ландшафтының өте маңызды бөлігі болып табылады. Электрондық құжат айналымы жүйесі ұйымдардың АТ-ландшафтын құрайтын әртүрлі ақпараттық жүйелерде және бизнес-қосымшаларда қамтылған құжаттарды, әртүрлі файлдарды және басқа маңызды ақпаратты басқару, сақтау және біріктірумен байланысты бизнестің маңызды мәселелерін шешуге арналған. Электрондық құжат айналымы жүйесі қауіпсіздігі - бұл компаниядағы жалпы қауіпсіздікті қамтамасыз етудің маңызды міндеттерінің бірі, оған үлкен мән берілу және үнемі назар аудару қажет.

Негізгі сөздер: электрондық құжат, құжат айналымы, ақпаратты қорғау, ақпаратты қорғаудың тқұралдары, қауіптер, жасанды интеллект, шифрлау кілттері, электрондық қолтаңбалар.

Кәсіпорында электрондық құжат айналымының қалыпты жұмыс істеуі үшін ақпаратты өңдеу мен сақтаудың сенімді және қауіпсіз процесі қажет, оны ұйымдастыру негізгі тәуекелдер мен олардың алдын алу жолдарын нақты анықтауды талап етеді.

Электрондық құжат айналымы жүйесіне, сондай-ақ кез келген басқа ақпараттық жүйеге негізгі қауіптер мыналар болып табылады:

1. Ақпараттың тұтастығына қауіп – ақпаратты зақымдау, бұрмалау немесе жою;
2. Ақпараттың қолжетімділігіне қауіп – пайдаланушы қателері, сыртқы желілік шабуылдар, зиянды бағдарламалар.
3. Құпиялылыққа қауіп – ақпаратты ұрлау, өңдеу маршруттарын ауыстыру, ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізу.

Кез келген электрондық құжат айналымы жүйесі мұндай қауіптерге қарсы тұруға «қабілетті» болуы керек, тек ішінде сақталған деректерді ғана емес, сонымен бірге өзін де қорғай отырып, пайдаланушылар үшін жұмыс қабілеттілігі мен қолжетімділігін сақтайды. Сондықтан қазіргі заманғы ЭҚҚ қорғау жүйесі қауіптен бір қадам алда болу үшін одан да жылдам және қарқынды дамуы керек.

Қауіп көздері

Қауіптердің негізгі және ең күтпеген көзі – сыртқы шабуылдаушылармен қатар қауіп электрондық құжат айналымы жүйесін пайдаланушылардан да, атап айтқанда, олардың арнайы «сыныбынан» – әкімшілерден, яғни пайдаланушыларға шектеусіз қолжетімділік құқығы бар пайдаланушылардан да туындауы мүмкін. мазмұн және жүйе параметрлері. Ақпаратты жоғалтудың кем дегенде 70% ақпараттық жүйеге ішкі шабуылдар нәтижесінде орын алады. Ішкі «зиянкестер» үшін қауіптерді жүзеге асырудың көптеген нұсқалары мен жолдары бар. Және бұл жерде қызметкерлердің әрекетінің мотивтері соншалықты маңызды емес - қате немесе зиянды, нәтиже екі жағдайда да өте қайғылы болуы мүмкін - ақпараттың жоғалуы немесе ашылуы.

Бірақ соған қарамастан, қорғау және алдын алу үшін олар ақпараттық жүйелерге шабуыл жасайды, қауіп себептерін ескермеу керек, оларды мотивацияға - кездейсоқ немесе қасақана квалификацияға, олармен күресу стратегиясына, олардың алдын алу әдіснамасы мен әрекет ету шараларына негізделген. оларға байланысты болуы мүмкін.

Қорғау әдістері мен әдістері

Электрондық құжат айналымы жүйесінің ақпаратты қорғау жүйесі – жүйенің осалдығын төмендететін және ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізуді, оның ашылуын, бүлінуін, жоғалуын немесе ағып кетуін болдырмайтын әдістердің, құралдардың және шаралардың жалпы жиынтығы.

Электрондық құжат айналымы жүйелеріне қауіп-қатерлерді талдау негізінде ақпаратты қорғаудың негізгі құралдарының тізбесін және ЭҚБЖ ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету әдістерін қалыптастыруға болады.

Ақпаратты қорғау үшін құқықтық, ұйымдастырушылық және техникалық шаралар мыналарды қамтамасыз ету үшін қолданылады:

- Ақпаратты рұқсат етілмеген қол жеткізуден, жоюдан, өзгертуден, бұғаттаудан, көшіруден, бұрмалаудан, таратудан, сондай-ақ осындай ақпаратқа қатысты басқа да рұқсат етілмеген әрекеттерден қорғау;
- Шектеулі ақпараттың құпиялылығын сақтау;
- Ақпаратқа қол жеткізу құқығын жүзеге асыру.

Осыған сәйкес ақпараттық жүйелерді қорғау құралдары мен әдістерін екі түрге бөлуге болады:

Ұйымдастырушылық-құқықтық

- Электрондық құжат айналымы саласындағы құқықтық қатынастарды заңнамалық реттеу;
- Шифрлау кілттері мен электрондық қолтаңбаларды есепке алуды, сақтауды және пайдалануды ұйымдастыру;
- Ақпараттық жүйелерде қол жеткізу құқықтарын саралаудың күрделі профильдерін құру және есепке алу;
- Қызметкерлердің шектеулі ақпаратқа қол жеткізуінің қатаң есебін жүргізу;
- Көптеген басқалар, сондай-ақ олардың вариациялары мен комбинациялары.

Техникалық

- Аппараттық қорғаныс, мамандандырылған қорғалған шлюздер мен маршрутизаторлар;
- Желілік жабдықты әртүрлі оқшауланған сегменттерге физикалық бөлу;
- Қорғалған тасымалдаушыларға ақпараттың сақтық көшірмесін жасаудың автоматтандырылған жоспарлары;
- Жаңартылған антивирустық және қауіпсіздік бағдарламалық қамтамасыз ету;
- Мамандандырылған бағдарламалардың көмегімен желіні сегменттерге логикалық бөлу;
- Пайдаланушыны сәйкестендіру және аутентификация бағдарламалық құралы;
- Ақпаратты криптографиялық қорғау және шифрлау;
- Ақпараттың шынайылығы мен тұтастығын қамтамасыз ететін электрондық қолтаңба технологиялары;
- Әртүрлі әдістер мен қорғаныс құралдарының әртүрлі комбинациясы.

Құзыретті мамандар жүзеге асыратын жүйені әзірлеуді, енгізуді және қолдауды қоса алғанда, EDMS бойынша табысты жобалар ішкі және сыртқы электрондық құжат айналымының шынайы қауіпсіз арналарын құру үшін барлық аталған қорғау құралдары мен әдістерін біріктіруге мүмкіндік беретінін ескеріңіз. Біздің мамандардың электрондық құжат айналымы жүйесін құруда ең үлкен тәжірибесі бар және осы саладағы кез келген сұрақтарға жауап бере алады.

Электрондық құжат айналымын қорғау құралдары мен әдістерінің жіктелуін толығырақ қарастырайық.

Құқықтық қауіпсіздік

Ақпараттық жүйелерді қорғаудың құқықтық шараларын, ең алдымен, ақпаратты қорғау саласындағы заңнамалық талаптарды, сондай-ақ осы заңдарды бұзғаны үшін жауапкершілікті белгілеу арқылы ақпаратты қорғау саласындағы қатынастарды құқықтық реттеуді жүзеге асыратын мемлекет қабылдайды. Тиісінше, ақпараттандыру саласындағы барлық ықтимал жаңа қауіптерді ескеретін заманауи және тиісті нормативтік құқықтық базаның болуы мемлекеттік және корпоративтік ақпараттық жүйелердің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі шарттарының бірі болып табылады.

Ұйымдастырушылық шаралар

Ақпараттық жүйелерді қорғау шараларын ұйымдастыру реттеудің құқықтық негіздерінен туындайды. Сонымен қатар, ақпаратты қорғаудың қосымша және өте алуан түрлі талаптары ақпараттық жүйелерге қазіргі көптеген қауіп-қатерлермен ұсынылған. Сондықтан мұндай

шаралардың тиімділігінің маңызды критерийлері олардың күрделілігі, өзектілігі және уақытылылығы болып табылады. Және, әрине, ең бастысы - бұл шешімдер мен ережелердің орындалуы, оларсыз олар жай ғана мағынасын жоғалтады.

Корпоративтік ақпараттық жүйені тиімді заманауи қорғауды құру үшін барлық ықтимал қауіптерді, олардың нұсқалары мен комбинацияларын үнемі және өте мұқият бақылау қажет. Соңғы уақытта мұндай қауіп-қатерлер көбейіп барады, олар бұрын толығымен қауіпсіз аймақтар мен бағыттар бойынша пайда болады. Шабуылшылар ең күтпеген опцияларды біріктіріп, импровизациялай отырып, барған сайын күрделі әдістерді қолданады.

Қауіптердің өзі жасанды интеллект элементтеріне ие бола отырып, қарқынды дамып келе жатқан ақпараттық технологиялардың ең заманауи жетістіктерін пайдалана отырып, барған сайын интеллектуалды болып келеді. Мысалы, «әлеуметтік инженерия» термині ақпараттық қауіпсіздік тұрғысынан жаңа мағынаға ие болады, ол күн сайын ақпараттық жүйелердің алуан түрлілігіне материалдық және жиі түзетілмейтін зиян келтіреді.

Сондықтан ұйымдық қауіпсіздік кәсіпорын қауіпсіздігінің критерийлерінің бірі болып табылады. Ағымдағы қауіптерді талдау нәтижесінде қатаң енгізуді талап ететін ішкі корпоративтік стандарттар мен ережелер әзірленеді. Сондай-ақ ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша шаралар кешені әзірленіп, іске асырылуы тиіс – осы ақпаратқа иелік ететін ақпарат түрлері мен ақпараттық жүйелердің нақты жіктелуі, маңыздылығына қарай сол немесе басқа ақпаратқа қолжетімділікті ұйымдастырудың қатаң есебі, құндылық, құпиялылық.

Қызметкерлердің жеке жауапкершілігін пайдалана отырып, шифрлау кілттері мен электрондық қолтаңбаларды есепке алуды, сақтауды және пайдалануды ұйымдастыру, құрылымдық және/немесе ақпараттық ресурстарға қолжетімділіктің стандартты корпоративтік кешенді профильдерінің тізілімін құру осындай шаралардың мысалы болып табылады. қызметкердің лауазымы. Бұл өз кезегінде тек қажетті корпоративтік ақпараттық ресурстарға қол жеткізуді уақтылы ұйымдастыруды қамтамасыз етеді, адам факторын теңестіреді және қате немесе зиянды әрекеттердің ықтималдығын азайтады.

Мұндай ұйымдастыру шараларының шектеусіз саны болуы мүмкін, тіпті одан да көп олардың комбинациясы. Оларға негізділік пен орындылық тұрғысынан қарау керек. Сондай-ақ маңызды, мүмкін шешуші критерий экономикалық фактор болып табылады. Кәсіпорындар мен ұйымдардың негізгі қызметі сол немесе басқа нысанда шаруашылық болып табылады. Ақпараттың құндылығы мен оны қорғаудың талап етілетін дәрежесі және, әдетте, құны тікелей пропорционалды. Сондықтан қажетті ұйымдастыру-техникалық шараларды таңдауды тікелей ақпараттық жүйенің иесі шешеді.

Ақпаратты қорғаудың техникалық құралдары

Ақпараттық қауіпсіздіктің тағы бір саласы аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету болып табылады.

Мысалы: мамандандырылған қорғалған желілік жабдық - маршрутизаторлар, желілік шлюздер, арна шифрлағыштары және т.б.;

Көп деңгейлі қол жеткізуді қорғау арқылы құпия ақпаратпен жұмыс істеу үшін оқшауланған желілерді құру – физикалық (қорғалатын үй-жайлар мен ғимараттар) және логикалық (идентификаторлық және аутентификация, шифрлау);

Сәтсіздік немесе желілік шабуыл нәтижесінде тиісті ақпаратты жоғалту тәуекелдерін азайту үшін зақымданудан және рұқсатсыз қол жеткізуден қорғалған тасымалдаушыларға мұрағатталған ақпаратты орналастырумен жақсы әзірленген сақтық көшірме жоспарларын пайдалану қажет;

Бағдарламалық деңгейде шабуылдардан қорғау үшін заманауи антивирустық деректер қорын, эвристикалық талдау принциптерін, жасанды интеллект пен нейрондық желілердің мүмкіндіктерін пайдаланатын заманауи антивирустық интеллектуалды пакеттерді пайдалану қажет;

Ақпаратты қорғаудың және шифрлаудың заманауи криптографиялық құралдарын оған қол жеткізуді бір мәнді саралау үшін қолдану, деректердің бұрмалануын болдырмау және қауіпсіздігі үшін блок-тізбек технологиясын пайдалану.

Сонымен қатар, бүгінгі күні меншік нысанына, қызмет саласына немесе ауқымына қарамастан кез келген ұйымның бизнес ортасының ажырамас элементі болып табылатын электрондық қолтаңбаның өзі бірдей техникалық қорғау құралы болып табылады. ESciз міндетті салық есептілігін ұсыну, контрагенттермен заңды маңызы бар құжаттамаларды электронды алмасуды пайдалану, компанияның қалыпты және тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету мүмкін емес.

Электрондық құжат айналымы жүйелерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің кейбір әдістерін ғана қарастыра отырып, қауіп-қатерге қарсы шараларды қағазсыз құжат айналымын енгізу сатысында да қолдануға болады деген қорытынды жасауға болады. Толық қорғау үшін заманауи ақпараттық әлем жағдайында олардың өзектілігі мен тиімділігін қамтамасыз ететін әртүрлі бағдарламалық, аппараттық және ұйымдастырушылық шешімдерді біріктіру үшін шаралар мен құралдар кешенін қолдану қажет. Электрондық құжат айналымы жүйелерін енгізу, оңтайландыру және қолдау бойынша біздің мамандарға хабарласу арқылы сіз кепілдендірілген жоғары нәтиже аласыз.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/zashhita-sistem-edo/
2. https://www.smart-soft.ru/blog/informatsionnaja-bezopasnost/
3. https://searchinform.ru/analitika-v-oblasti-ib/Issledovaniya-v-oblasti-ib/metody-obespecheniya-informatsionnoj-bezopasnosti/

Безопасность систем управления документами

Н. Жамиев, Г. Шангытбаева

Аннотация: Система электронного документооборота является очень важной частью информационного ландшафта любой современной организации. Система электронного документооборота предназначена для решения важных бизнес-задач, связанных с управлением, хранением и интеграцией документов, различных файлов и другой важной информации, содержащейся в различных информационных системах и бизнес-приложениях, составляющих ИТ-ландшафт организаций. Безопасность системы электронного документооборота является одной из важнейших задач в обеспечении общей безопасности компании, которая требует большого внимания и постоянного внимания.

Ключевые слова: электронный документ, документооборот, информационная безопасность, средства защиты информации, угрозы, искусственный интеллект, ключи шифрования, электронные подписи.

Security of document management systems

N. Zhamiev, G. Shangytbayeva

Abstract: Electronic document management system is a very important part of the information landscape of any modern organization. The electronic document management system is designed to address important business issues related to the management, storage and integration of documents, various files and other important information contained in various information systems and business applications that make up the IT landscape of organizations. Electronic document management system security is one of the most important tasks in ensuring the overall security of the company, which requires great attention and constant attention.

Keywords: electronic document, document management, information security, information security tools, threats, artificial intelligence, encryption keys, electronic signatures.

ВЫЯВЛЕНИЕ СЕРДЕЧНЫХ АНОМАЛИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.

Абжанова К.Н.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
Kamilaabzhanova99@gmail.com

Аннотация. День ото дня число случаев сердечных заболеваний растет быстрыми темпами, и очень важно заранее прогнозировать любые такие заболевания. Эта диагностика является сложной задачей, т.е. она должна быть выполнена точно и эффективно. Исследовательская работа в основном посвящена тому, у какого пациента больше шансов заболеть сердечным заболеванием, основываясь на различных медицинских признаках. Подготовлена система прогнозирования сердечных заболеваний, чтобы предсказать, будет ли у пациента диагностировано сердечное заболевание или нет используя историю болезни пациента. Были использованы различные алгоритмы машинного обучения, такие как логистическая регрессия и KNN, для прогнозирования и классификации пациента с сердечными заболеваниями. Весьма полезный подход был использован для регулирования того, как модель может быть использована для повышения точности прогнозирования сердечного приступа у любого человека. Сила предложенной модели была достаточно удовлетворительной и позволяла прогнозировать наличие сердечных заболеваний у конкретного человека с помощью KNN и логистической Регрессии, которая показала хорошую точность.

Ключевые слова
Машинное обучение, Логистическая регрессия, KNN, метод случайных лесов, Модель выявления сердечно-сосудистых заболеваний, набор данных.

“Машинное обучение (МО) - это способ манипулирования и извлечения неявной, ранее неизвестной/известной и потенциально полезной информации о данных” [1]. Машинное обучение - это очень обширная область, и ее масштабы и внедрение растут день ото дня. Машинное обучение включает в себя различные классификаторы Supervised (Контролируемое), Unsupervised (неконтролируемое) и Ensemble (Коллективное) обучение, которые используются для прогнозирования и определения точности заданного набора данных. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) очень распространены в наши дни, они описывают целый ряд состояний, которые могут повлиять на ваше сердце. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, 17,9 миллиона смертей в мире от ССЗ [2].

Проект фокусируется в основном на трех методах интеллектуального анализа данных, а именно: (1) Логистическая регрессия, (2) KNN и (3) Метод случайных лесов. Точность проекта составляет 87,5%.

Цель проекта состоит в том, чтобы проверить, могут ли у пациента быть диагностированы какие-либо сердечно-сосудистые заболевания сердца на основе их медицинских характеристик, таких как пол, возраст, боль в груди, уровень сахара натощак и т.д. Набор данных выбирается из хранилища UCI с историей болезни и атрибутами пациента. Используя этот набор данных, проект предсказывает, может ли у пациента быть заболевание сердца или нет. Чтобы предсказать это, используется 14 медицинских характеристики пациента и классифицируются, если у пациента, вероятнее всего, есть заболевание сердца. Эти медицинские атрибуты обучаются с помощью трех алгоритмов: Логистической регрессии, KNN и классификатора случайных лесов. Наиболее эффективным из этих алгоритмов является KNN, который дает точность 88,52%.

Эффективное прогнозирование сердечно-сосудистых заболеваний было сделано с использованием различных алгоритмов, некоторые из которых включают логистическую Регрессию, KNN, Классификатор Случайных Лесов и т.д. Из результатов видно, что каждый алгоритм обладает своей силой для достижения определенных целей [5].

Организованный набор данных людей был отобран с учетом их истории проблем с сердцем и в соответствии с другими заболеваниями [2]. Болезни сердца - это разнообразные состояния, при которых поражается сердце. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), наибольшее число смертей у людей среднего возраста происходит из-за сердечно-сосудистых заболеваний. Берется источник данных, который состоит из истории болезни 304 разных пациентов разных возрастных групп. Этот набор данных дает необходимую информацию, т.е. медицинские характеристики, такие как возраст, кровяное давление в состоянии покоя, уровень сахара натощак и т.д. пациента, которые помогают в выявлении пациента, у которого диагностировано какое-либо заболевание сердца или нет. Набор данных содержит 13 медицинских характеристик 304 пациентов и берется из репозитория UCI. Записи разделены на две части: Обучение и тестирование. Также, набор данных содержит 303 строки и 14 столбцов, где каждая строка соответствует одной записи. Все атрибуты перечислены в "Таблице 1".

Таблица 1. Используемые атрибуты.

S. No	Observation	Description	Values
1.	Age	Age in Years	Continuous
2.	Sex	Sex of Subject	Male/Female
3.	CP	Chest Pain	Four Types
4.	Trestbps	Resting Blood Pressure	Continuous
5.	Chol	Serum Cholesterol	Continuous
6.	FBS	Fasting Blood Sugar	< ,or > 120 mg/dl
7.	Restecg	Resting Electrocardiograph	Five Values
8.	Thalach	Maximum Heart Rate Achieved	Continuous
9.	Exang	Exercise Induced Angina	Yes/No
10.	Oldpeak	ST Depression when Workout compared to the Amount of Rest Taken	Continuous
11.	Slope	Slope of Peak Exercise ST segment	up/ Flat /Down
12.	Ca	Gives the number of Major Vessels Coloured by Fluoroscopy	0-3
13.	Thal	Defect Type	Reversible/Fixed/Normal
14.	Num(Disorder)	Heart Disease	Not Present /Present in the Four Major types.

В исследовании показан анализ различных алгоритмов машинного обучения, которые используются в этой статье. Из них метод ближайших соседей (KNN), Логистическая регрессия и классификаторы случайных лесов, которые могут быть полезны практикующим врачам или медицинским аналитикам для точной диагностики ССЗ. Документация включает: изучение журналов, опубликованных статей и данных о ССЗ за последнее время. Методология дает основу для предлагаемой модели [9]. Методология - это процесс, включающий шаги, которые преобразуют данные в распознанные шаблоны данных для ознакомления пользователей. Предлагаемая методология (рис. 1.) включает этапы, где первый этап сбор данных, на втором этапе извлекаются значимые значения, на 3-м этапе осуществляется предварительная обработка, где исследуются сами данные. Предварительная обработка данных имеет дело с недостающими значениями, очисткой данных и нормализацией в зависимости от используемых алгоритмов [10]. После предварительной обработки данных, идет их классификация. Классификатором, используемым в предлагаемой модели, являются KNN, Логистическая регрессия, классификатор Случайных лесов. Наконец, идет предпринятие предлагаемая модель, где идет оценка модели на основе точности и производительности с использованием различных показателей производительности. Модель использует 13 медицинских параметров, таких как боль в груди, кровяное давление, уровень холестерина, возраст, пол и т.д. для прогнозирования [11].

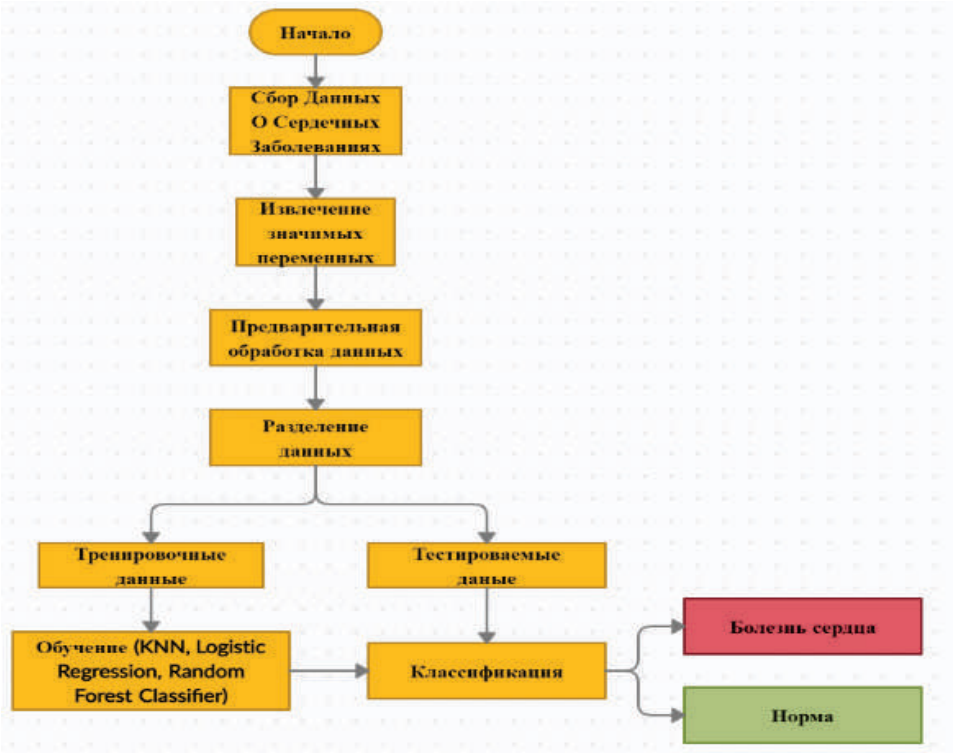


Рисунок 1. Предлагаемая Модель

Из результатов видно, что KNN, Классификатор Случайных лесов и логистическая регрессия дают лучший результат, превосходящий остальные [14]. Алгоритмы, которые использовались, более точны, экономят много денег, т.е. они экономически эффективны и быстрее. Более того, максимальная точность, полученная с помощью KNN и логистической регрессии, равна 88,5%, что больше или почти равно точности, полученной в результате предыдущих исследований. Итак, итог показывает, что точность улучшилась благодаря увеличению медицинских характеристик, которые были использованы из взятого набора данных. Проект также сообщает, что Логистическая регрессия и KNN превосходят классификатор случайных лесов в прогнозировании пациента с диагнозом сердечного заболевания. Это доказывает, что KNN и логистическая регрессия лучше подходят для диагностики сердечных заболеваний. На следующих "рисунок 2', 'рисунок 3', 'рисунок 4' показан график из числа пациентов, которые были разделены и предсказаны классификатором в зависимости от возрастной группы, артериального давления в состоянии покоя, пола, боли в груди:

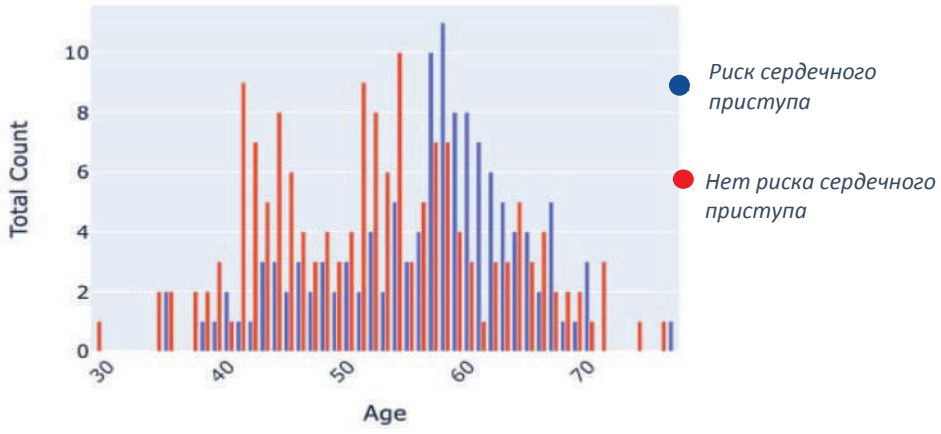


Рисунок 2. Риск сердечного приступа в зависимости от возраста.

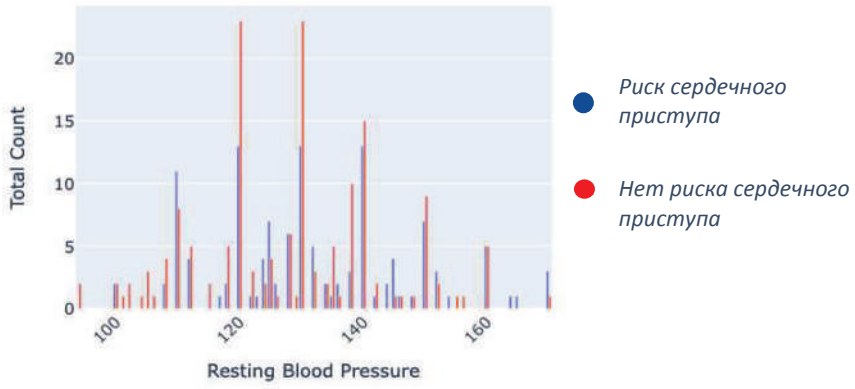


Рисунок 3. Риск сердечного приступа на основе данных кровяного давления.

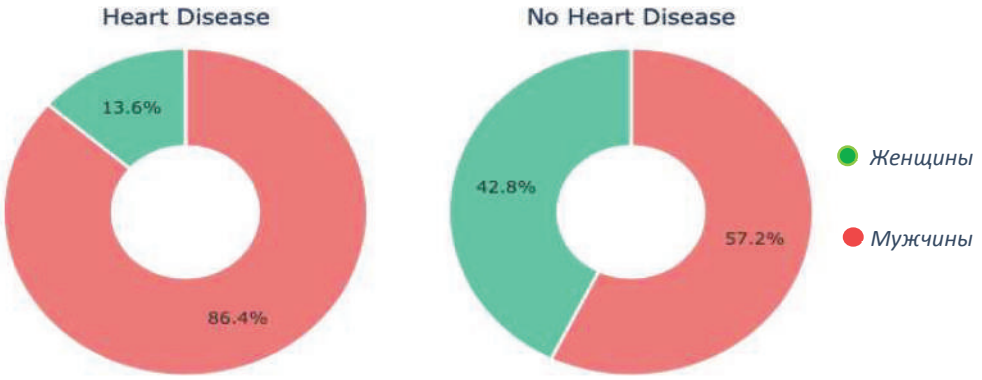


Рисунок 4. Пациенты, имеющие/не имеющие сердечные заболевания по гендеру

Заключение. Модель выявления сердечно-сосудистых заболеваний была разработана с использованием трех методов моделирования классификации МО. Проект прогнозирует людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями путем извлечения истории болезни пациента, которая приводит к смертельному заболеванию сердца, из набора данных, включающего историю болезни пациентов, такую как боль в груди, уровень сахара и т.д. Данная система выявления сердечных заболеваний помогает на основе клинической информации диагностировать заболевание сердца. Алгоритмы, используемые при построении данной модели, представляет собой логистическую регрессию, метод случайных лесов и KNN [13]. Точность модели составляет 87,5%. Использование большего количества обучающих данных обеспечивает более высокие шансы модели точно предсказать, есть ли у данного человека заболевание сердца или нет [6]. Используя эти методы, можно быстро и лучше прогнозировать состояние пациента, а затраты могут быть значительно снижены.



Рисунок 6. Статистика пациентов, имеющих/не имеющих сердечные заболевания.

Таким образом, в заключение этого, проект помогает прогнозировать пациентов, у которых диагностированы сердечные заболевания, путем очистки набора данных и применения логистической регрессии и KNN, чтобы получить точность в среднем 87,5% по данной модели. Кроме того, вывод, что точность KNN является самой высокой среди трех алгоритмов, которые были использованы, т.е. 88,52%. "Рисунок 6" показывает, что 44% людей, перечисленных в наборе данных, страдают сердечными заболеваниями.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Soni J, Ansari U, Sharma D & Soni S (2011). Predictive data mining for medical diagnosis: an overview of heart disease prediction. International Journal of Computer Applications, 17(8), 43-8

[2] Dangare C S & Apte S S (2012). Improved study of heart disease prediction system using data mining classification techniques. International Journal of Computer Applications, 47(10), 44-8.

[3] Bashir S, Qamar U & Javed M Y (2014, November). An ensemble-based decision support framework for intelligent heart disease diagnosis. In International Conference on Information Society (i-Society 2014) (pp. 259-64). IEEE.

[4] Jee S H, Jang Y, Oh D J, Oh B H, Lee S H, Park S W & Yun Y D (2014). A coronary heart disease prediction model: the Korean Heart Study. BMJ open, 4(5), e005025.

[5] Ganna A, Magnusson P K, Pedersen N L, de Faire U, Reilly M, Ärnlöv J & Ingelsson E (2013). Multilocus genetic risk scores for coronary heart disease prediction. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology, 33(9), 2267-72.

[6] Dangare Chaitrali S and Sulabha S Apte. "Improved study of heart disease prediction system using data mining classification techniques." International Journal of Computer Applications 47.10 (2012): 44-8.

[7] Soni Jyoti. "Predictive data mining for medical diagnosis: An overview of heart disease prediction." International Journal of Computer Applications 17.8 (2011): 43-8.

[8] Chen A H, Huang S Y, Hong P S, Cheng C H & Lin E J (2011, September). HDPS: Heart disease prediction system. In 2011 Computing in Cardiology (pp. 557-60). IEEE.

[9] Wolgast G, Ehrenborg C, Israelsson A, Helander J, Johansson E & Manefjord H. (2016). Wireless body area network for heart attack detection [Education Corner]. IEEE antennas and propagation magazine, 58(5), 84-92.

[10] Zhang Y, Fogoros R, Thompson J, Kenknight B H, Pederson M J, Patangay A & Mazar S.T (2011). U.S. Patent No. 8,014,863. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

[11] Buechler K F & McPherson P H (1999). U.S. Patent No. 5,947,124. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

[12] Acharya U R, Fujita H, Oh S L, Hagiwara Y, Tan J H & Adam M (2017). Application of deep convolutional neural network for automated detection of myocardial infarction using ECG signals. Information Sciences, 415, 190-8.

[13] Piller L B, Davis B R, Cutler J A, Cushman W C, Wright J T, Williamson J D & Haywood L J (2002). Validation of heart failure events in the Antihypertensive and Lipid Lowering Treatment to Prevent Heart Attack Trial (ALLHAT) participants assigned to doxazosin and chlorthalidone. Current controlled trials in cardiovascular medicine, 3(1), 10.

[14] Folsom A R, Prineas R J, Kaye S A & Soler J T (1989). Body fat distribution and self-reported prevalence of hypertension, heart attack, and other heart disease in older women. International journal of epidemiology, 18(2), 361-7.

Машиналық оқыту әдістерін қолдана отырып, Жүрек ауытқуларын анықтау

Абжанова К.Н.

Аннотация. Күн сайын жүрек ауруының саны тез өсуде және кез-келген осындай ауруды алдын-ала болжау өте маңызды. Бұл диагноз қою қиын міндет, яғни оны дәл және тиімді орындау керек. Зерттеу жұмысы негізінен әр түрлі медициналық белгілерге сүйене отырып, науқастың жүрек ауруына шалдығу мүмкіндігі туралы. Біз пациенттің жүрек ауруы диагноз қойылатынын немесе болмайтынын болжау үшін жүрек ауруын болжау жүйесін дайындадық.науқастың медициналық тарихын қолдана отырып. Жүрек ауруы бар науқасты болжау және жіктеу үшін логистикалық регрессия және KNN сияқты машиналарды оқытудың әртүрлі алгоритмдері қолданылды. Кез-келген адамда инфарктты болжаудың дәлдігін арттыру үшін модельді қалай қолдануға болатындығын реттеу үшін өте пайдалы тәсіл қолданылды. Ұсынылған модельдің күші жеткілікті қанағаттанарлық болды және KNN және логистикалық регрессия арқылы белгілі бір адамның жүрек ауруының болуын болжауға мүмкіндік

берді, бұл жақсы дәлдікті көрсетті. Осылайша, осы модельдің көмегімен жіктеуіштің жүрек ауруын дұрыс және дәл анықтау ықтималдығын анықтау кезінде қысымның едәуір мөлшері алынып тасталды. Жүрек ауруларын болжаудың бұл жүйесі медициналық көмектің сапасын жақсартады және оның құнын төмендетеді. Бұл жоба жүрек ауруы бар науқастарды болжауға көмектесетін маңызды білім береді. Ол форматта жүзеге асырылады .ipynb.

Негізгі сөздер

Машиналық оқыту, логистикалық регрессия, KNN, кездейсоқ орман әдісі, жүрек-тамыр ауруларын анықтау моделі, мәліметтер жиынтығы.

Detection of cardiac abnormalities using machine learning methods.

Abzhanova K.N.

Abstract. Day by day, the number of cases of heart disease is growing rapidly, and it is very important to predict any such diseases in advance. This diagnosis is a complex task, i.e. it must be performed accurately and efficiently. The research work is mainly devoted to which patient is more likely to develop a heart disease, based on various medical signs. We have prepared a heart disease prediction system to predict whether a patient will be diagnosed with a heart disease or not using the patient's medical history. Various machine learning algorithms, such as logistic regression and KNN, were used to predict and classify a patient with heart disease. A very useful approach has been used to regulate how the model can be used to improve the accuracy of predicting a heart attack in any person. The strength of the proposed model was quite satisfactory and made it possible to predict the presence of heart disease in a particular person using KNN and logistic Regression, which showed good accuracy. Thus, with the help of this model, a fairly significant number of pressure measurements were taken when determining the probability that the classifier correctly and accurately identifies heart disease. This heart disease prediction system improves the quality of medical care and reduces its cost. This project provides significant knowledge that can help predict patients with heart disease. It is implemented in .ipynb format.

Keywords

Machine learning, Logistic regression, KNN, Random forest method, Cardiovascular Disease detection model, data set.

АНАЛИЗ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

А.А. Зиро[1], С.А. Гнатюк[2], Ш.Д. Тойбаева[1]
[1]Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
[2]Национальный авиационный университет, Киев, Украина

Аннотация. В статье проведен анализ различных методик и методов, используемых специалистами информационной безопасности для оценки аудита информационной безопасности с использованием программных инструментов. Большинство организации работают с информационными технологиями, а хранящаяся информация в организации является главным объектом в официальных отношениях. Вследствие чего в организациях возникают новые риски связанные с деятельностью компании, а именно риски, которые могут нарушить конфиденциальность информационной безопасности организации. Каждая организация работает со современными стандартами, которые обеспечивают целостность конфиденциальной информации, в которых организация управляет рисками в случае их возникновения. Для того чтобы управлять рисками организации вырабатывают определенную методику, по которым идет расчет или оценка рисков. Трудности в организации возникают на данном этапе, так как нет определенного программного комплекса, который мог удовлетворить всем параметрам организации, так же руководство организации не всегда может выделять время и денежные средства по различным причинам.

Ключевые слова: CRAMM, «CORAS», «Oracle Crystal Ball», «OCTAVE», «RiskWatch», «ГРИФ».

Введение. Информационные технологии с каждым днем усовершенствуются и развиваются, вследствие чего организации увеличивают качество управления рисками. Вследствие чего методики становятся старее, а некоторые, наоборот, совершенствуются, при выборе определенной методике в организации нужно учитывать ее актуальность на текущий момент времени. Не многие организации, работающие в данной области, лидируют на рынке программных продуктов оценки рисков, так как имеют не эффективную работу и редкое обновление. Методики же получают определенные отличия, с помощью которых можно выявить большинство недостатков и большинство достоинств программных компонентов. В данном случае разработанные программные продукты это инструмент, который реализует методики.

Так как все организации используют вычислительную сеть, велика актуальность различных проблем информационной безопасности. Поэтому организациям необходимо знать самые популярные из них [1].

Так же следует не забывать про аппаратные решения при проведении аудита, с помощью которых организация будет проводить проверки или процедуры внутреннего аудита. К данным аппаратным требованиям можно отнести процедуру специсследования и спецобследования объектов информатизации организации.

Методика «Oracle Crystal Ball». Данный продукт является дополнительным приложением к Microsoft Excel, предназначением данного приложения – установление рисков в организации, моделирование различных бизнес-процессов, прогнозирование информационных данных, которые еще не определенны. Помимо всего, сюда можно отнести оптимизацию результатов анализа. Также с помощью данной методики возможно реализовывать использование исторических данных по продажам, в результате чего осуществляется прогнозирование. С помощью метода Монте Карло использование данной модели дает дополнительные возможности по оптимизации данных, а с помощью методики Crystal Ball можно построить модели и имитировать для дальнейшего анализа. Одним из главных преимуществ данной методики – это простота эксплуатации и визуализация данных на выходе [2].

Методология «OCTAVE». Данную методологию разрабатывали в институте программной инженерии в США при инновационном университете Карнеги-Меллона. Данное название следует из-за что расшифровка названия это «Оценка активов, уязвимых мест и критических угроз». При работе с данным продуктом владелец информационных активов участвует в данном процессе, который в дальнейшем определяет наиболее вероятные риски и незащищенные информационные активы. Данная методология основывается на постепенном организованном выполнением внутренних семинаров организации, а процедура имеет

трехэтапную структуру оценки рисков, прежде чем выдвинуть предложение о графиках семинарских занятий, прежде чем планировать назначение для ролей и действие участников организации. На начальном этапе обычно происходит разработка экспериментальных профилей угроз, которые именно соответствует сети нашей компании на законодательном уровне. Затем идет анализ уязвимости всех вычислительных систем компании по отношению к угрозам, которые разработаны на начальном этапе. На предпоследнем этапе организация оценивает риски информационной безопасности, суть которых заключается в этом, чтобы установить вероятность степени причинения материального ущерба в случае реализации определенных угроз при возникновении уязвимости. На последнем этапе демонстрируется пример при обработке рисков [1].

Метод «CRAMM». CRAMM метод был разработан в Великобритании в 1985 году. Его разработало центральное агентство по телекоммуникационным и компьютерным проблемам. Данный метод является одним из первых методов, с помощью которого возможно проводить оценку риска информационной безопасности. Программное обеспечение данного метода можно настраивать. Так же его возможно использовать в различных сферах при условии того, что будет использовано интегрированные компоненты: гражданской, коммерческой и государственной компонентов соответственных типовых учреждений. При выполнении анализа рисков идет процесс вычисления и идентификации уровней рисков, которые можно определить на основании полученной оценки, которые присвоили к тому или иному элементу модели информационной угрозы. В ходе выполнения можно увидеть рекомендуемые контрмеры, с помощью которых происходит контроль информационных рисков. Данный процесс исследования методики, с помощью которой идет обеспечение информационной безопасности, имеет структуру в 4 этапа: первый этап идет идентификация и оценка ресурсов, затем идет оценка уязвимости и угрозы, на третьем этапе происходит анализ рисков и на последнем этапе происходит процесс реализации по управлению рисками [4].

Методика «CORAS». Данную методику разработала компания Information Society Technologies. Методика «CORAS» основывается на уточнении, адаптации и комбинировании методов анализа рисков: FMECA, HazOp, цепи Маркова и Event-Tree-Analysis. В исследуемой системе используется технология UML, а базирование данной методики на новозеландском и австралийском стандарте ISO/IEC 17799–1: 2000 Code of Practice for Information Security Management и AS/NZS 4360: 1999 Risk Management. В методологии «CORAS» информационные системы представляются как сложный комплекс, где учитывается человеческий фактор, а не только используемые технологии в организации. Правила «CORAS» реализованы в виде Windows-приложений и Java.

Методика «RiskWatch». Данную методику разработала американская компания с аналогичным названием методики. Данная методика включает в себя различных набор средств, как для обеспечения физической защиты, так и для информационной безопасности. Критерии данной оценки — это конечно же прогноз, с помощью которого предсказывают возврат от инвестиции организации возможность предсказать годовые потери. Данный процесс методики имеет структуру из четырех этапов: на первом этапе идет определение предмета исследования, а именно состав исследуемой системы организации, элементы, которые заготовлены заранее. Далее идет ввод данных, с помощью них можно узнать доскональное описание ресурсов сети, так же можно ответить на вопросы для выявления уязвимости. На третьем этапе идет расчет профиля рисков организации, идет выбор мер, которые необходимы для обеспечения информационной безопасности, в рамках данного выбора происходит определение связей находящиеся между ресурсами, и в которых происходит введение количественной оценки. На последнем этапе идет генерация отчета [2].

Программный методологический комплекс «ГРИФ». Данный программный комплекс разработан в Российской Федерации в сфере информационной безопасности. При работе с программно-методологическим комплексом «ГРИФ» идет оценка возможного финансового ущерба, затем анализируется защищенность всех информационных ресурсов организации. Так же можно с помощью данного комплекса выбирать меры, с помощью которых обеспечивается эффективность управления рисками. Полный анализ данного комплекса имеет многоэтапную архитектуру, с помощью которого менеджер вводит списки информационных ресурсов

организации, количество исследуемой информации, ее тип, приблизительный ущерб по типу информации. Также менеджер распределяет права доступа сотрудникам организации к информационным ресурсам, также в обязанности менеджера входит определение ресурсов и средств защиты информации нужно использовать, помимо всего данный программный комплекс может ответить на вопросы, которые может предложить сама система. Из-за того, что внутренний алгоритм довольно сложный, данный комплекс довольно-таки простой в эксплуатации, так же с помощью подробного отчета, в результате его исследования можно увидеть всю ситуацию в организации.

Сравнение методик программных средств, выполняющих аналитическую функцию в системе информационной безопасности. В ходе выполнения данной работы были исследованы самые современные методики. С помощью данных методик можно получить полный анализ и оценку рисков и информационном поле организации, из того что данные методики используют в различных организациях. Следует не забывать, что помимо положительных показателей данные методы имеют недостатки и отрицательные моменты.

К примеру, не одна из методик не предполагает проведение различных процедур расчета оптимального состояния управленческого баланса. Следует не забывать, что нету просчета различных способов управления, так же не учтены остаточные риски, нет готового разработанного и не предусмотренного указания по следующим анализам рисков в сети, помимо всего не учитывается неустойчивость факторов риска.

При оценке продуктов «RiskWatch» и «CRAMM», которые просты в использовании, чтобы успешно работать с данными технологиями нужно пригласить экспертов, которые будут обучать персонал организации.

Стоит не забывать, что при реализации метода «CRAMM» организации нужно проводить большую часть времени для проведения анализа. Предыдущие комплексы, с данной проблемой не сталкиваются, а наиболее простой является методика «Crystall Ball».

Методология «OCTAVE» отличается от других именно гибкостью, так как компании могут использовать определенные критерии для проведения конфигурации программного комплекса и подстройки так, как будет необходимо именно в данном случае. Следует не забывать, что данный комплекс наиболее информативен при помощи программного обеспечения, которая включена в программу повышению квалификации сотрудников организации. Данный метод реализуется на основе количественной оценки рисков организации, но следует не забывать, что помощью качественной оценки рисков можно только описать количественное отношение. Самым важным является при работе с методом «OCTAVE» это наличие анализа и оценка ситуации при эксплуатации профиля защиты. С помощью данного фактора организация может заняться построением политики, которая учитывает возможные выгоды и перспективы, которые используются при защите конфиденциальной информации организации. Данную оценку могут дать только «RiskWatch» и «Crystal Ball». В «CRAMM» методологии нет интеграции способов управления и описание значений данных способов; реагирование на различные инциденты и перерасчет максимально допустимых величин [7].

«ГРИФ» в Российской федерации является одним из распространённых комплексов именно на русском языке. Но в данном комплексе отсутствует вероятность проведения процедур сравнения отчета на различных этапах внедрения мер по обеспечению защищенности информации.

При необходимости проведения оценки рисков один раз, применяется методология «CORAS», если есть необходимость периодически проверять оценку рисков, то желательно использовать систему «CRAMM».

В крупных организациях, где работа с оценкой рисков является обязательной частью, наиболее актуальной методологией будет «OCTAVE». Нельзя установить превосходство по определённым критериям средств оценки рисков, но следует отметить, что каждая организация выбирает приоритетные направления при выборе определенной методики.

Следует не забыть идеальным вариантом для организации будет не только получение удовлетворительных результатов, но и использование удобного программного комплекса, который помогает при оценивании рисков.

Также нужны четкие результаты исследования, которые снижают риски, Данный инструмент должен проследить связь между причинами и рисками, которые могут привести к данным рискам. Всем требованиям удовлетворяет методология «OCTAVE» [6].

Выводы и рекомендации. Рассмотренные программы наиболее распространены в организациях, причина может быть большое количество достоинств каждой методологии, но несмотря на это невозможно выбрать какую определенную из них. В таблице 1 показана сравнение методик программных средств.

Таблица 1 – Сравнение методик программных средств

Методика	**Достоинства**	**Недостатки**
«Oracle Crystal Ball»	простота эксплуатации и визуализация данных на выходе	нет интеграции способов управления и описание значений данных способов;
«OCTAVE»	методология отличается от других именно гибкостью, так как компании могут использовать определенные критерии для проведения конфигурации программного комплекса и подстройки так, как будет необходимо именно в данном случае.	отсутствие возможности оценки рисков в деньгах затрудняет использование результатов оценки рисков информационной безопасности при расчете технико-экономического обоснования инвестиций, необходимых на внедрение средств и методов защиты информации.
«CRAMM»	простота эксплуатации и визуализация данных на выходе	нет интеграции способов управления и описание значений данных способов; реагирование на различные инциденты и перерасчет максимально допустимых величин
«CORAS»	информационные системы представляются как сложный комплекс где учитывается человеческий фактор, а не только используемые технологии в организации.	нет интеграции способов управления и описание значений данных способов;
«RiskWatch»	простота эксплуатации и визуализация данных на выходе	получаемые оценки рисков (математическое ожидание потерь) не исчерпывают понимание риска с системных позиций - метод не позволяет учитывать комплексный подход к информационной безопасности
Программный методологический комплекс «ГРИФ»	при работе с программно-методологическим комплексом «ГРИФ» идет оценка возможного финансового ущерба, затем анализируется защищенность всех информационных ресурсов организации.	в данном комплексе отсутствует вероятность проведения процедур сравнения отчета на различных этапах внедрения мер по обеспечению защищенности информации

Это объясняется тем, что выделение достоинств каждого программного обеспечения выделяется по различных критериям, поэтому каждая компания выбирает под свои нужды. Так же следует не забывать, что каждый комплекс имеет недостатки, поэтому данная проблема актуальна, потому что не одна методология не может решить все нужны компании. Но решить

все проблемы для организации важны, так как руководство в полной мере не может оценить адекватно важность своей работы, а именно по оценки рисков информационной безопасности в своих организациях из-за разнообразных причин .

ЛИТЕРАТУРА

[1] Gnatyuk S Critical Aviation Information Systems Cybersecurity? NATO Science for Peace and Security IOS Press Ebooks, 2016. Vol.47. – №3. – P. 308-316.

[2] National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-115 Natl. Inst. Stand. Technol. Spec. Publ. 800-115, 80 pages (Sep. 2008)

[3] Goel S., Chen V. «Information security risk assessment – a matrix-based approach». University at Albany, SUNY. 2005;

[4] Imran, M. S., &Mondal, S. A. (2013). The effect of marketing audit to enhance company performance and marketing accountability. Retrieved from http://www.wbiconpro.com/523-Imran.pdf. 73 Kamil VANA, L. C. (2014). The Marketing Audit as a Method of the Evaluation of the Marketing Plan. 132.

[5] Kotler, P. (2002). Marketing Management, Chapter3: Winning Markets Through Strategic Planning, Implementation, and Control (Eleventh ed.). New Jersey, USA: Pearson Custom Publishing.

[6] Kotler, P.; Keller, K.L. (2009) Marketing. Management, 13th edition, Pearson International Edition

[7] Kotler, P., & Keller, K. L. (2007). Marketing management. Praha: Grada Publishing.

[8] Kotler, P., Gregor, W. T., & Rodgers, W. H. (1989). The marketing Audit Comes of Age. Sloan Management Review, 30(2), 49-62.

[9] Aitkhozhayeva Y.Zh., Ziro A. A., Zhaibergenova Zh. A., Baltabay A. G.. Penetration testing. Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, №6 (376).- Алматы: Наука, 2018. - с.39-44. ISSN: 1991-349421. DOI: 10.32014/2018.2518-1467.25. (Web of Science, IF 0.094 по КазБЦ).

[10] Р. Вакка. «Справочник по компьютерной и информационной безопасности». Morgan Kaufmann, 2018.

[11] Немет, Э., Снайдер, Г., Хейн, Т., Уэйли Б. UNIX и LINUX: руководство системного администратора, 5-е изд. : Пер. с англ. - М. ООО "И.Д. Вильямс", 2016. - 1312 с.

Бағдарламалық құралдарды пайдалану арқылы ақпараттық қауіпсіздік аудитін бағалау

А.А. Зиро[1], С.А. Гнатюк[2], Ш.Д.Тойбаева[3]

Андатпа. Мақалада ақпараттық қауіпсіздік мамандары бағдарламалық құралдардың көмегімен ақпараттық қауіпсіздік аудитін бағалау үшін қолданылатын әртүрлі әдістер талданады. Нәтижесінде ұйымдарда компания қызметімен байланысты жаңа қауіптер пайда болады, атап айтқанда, ұйымның ақпараттық қауіпсіздігінің құпиялығын бұзуы мүмкін қауіптер. Әрбір ұйым қазіргі кезде, құпия ақпараттың тұтастығын қамтамасыз ететін стандарттармен жұмыс істейді, егер қауіптер туындаған жағдайда ұйым оларды басқарады. Тәуекелдерді басқару үшін ұйымдар белгілі бір әдіснаманы әзірлейді, оның көмегімен есептеу немесе тәуекелді бағалау жүзеге асырылады. Ұйымдағы қиындықтар осы кезеңде туындайды, өйткені ұйымның барлық параметрлерін қанағаттандыра алатын нақты бағдарламалық жасақтама жоқ, ал ұйым басшылығы әрдайым әр түрлі себептермен уақыт пен ақша бөле алмайды.

Негізгі сөздер: CRAMM, «CORAS», «Oracle Crystal Ball», «OCTAVE», «RiskWatch», «ГРИФ».

Assessment of information security audit using software tools

A. Ziro[1], S. Gnatyuk[2], Sh. Toibayeva[3]

Abstract. The article analyzes various techniques and methods used by information security specialists to assess information security audit using software tools. Most organizations work with information technology, and the information stored in the organization is the main object in official relations. As a result, in organizations there are new risks associated with the activities of the company, namely, risks that can violate the confidentiality of the organization's information security. Each organization operates with modern standards that ensure the integrity of confidential information, in which the organization manages risks if they arise. In order to manage risks, organizations develop a certain methodology by which the calculation or risk assessment is carried out. Difficulties in the organization arise at this stage, since there is no specific software package that could satisfy all the parameters of the organization, and the organization's management cannot always allocate time and money for various reasons.

Keywords: CRAMM, «CORAS», «Oracle Crystal Ball», «OCTAVE», «RiskWatch», «GRIF».

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ

Е.М. Сакан
Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева,
Казахстан, г. Алматы, Yerlando007@mail.ru

Аннотация: Основным условием успешной деятельности любой организации является совершенствование методов управления. Одним из инструментов является внедрение информационных систем, которые позволяют повысить эффективность деятельности.

В данной статье рассмотрено разработка информационной системы. Система позволяет автоматизировать процесс создания списка документов, экспорт и импорт из базы данных, а также для редактирования в самой системе, что также увеличивает продуктивность и ускоряет процесс работы определенной сферы.

Система разработана в среде Visual Studio на языке C#.

Информационные системы в данный момент активно связаны со сферой деятельности человека. По данной причине есть необходимость внедрения информационных систем в сферы, где они мало развиты или слабо используются. Такое внедрение должно позволить уменьшить затраты, увеличить производство труда, а также время на обработку данных.

Целью данной работы является разработка системы учета документов предприятий. Для многих предприятий тема стала наиболее актуальна, так как начался переход в цифровую эпоху. Сейчас нет необходимости хранения в бумажной форме документов. Информационная система предназначена для хранения в цифровом формате.

Ключевые слова: информационный процесс, информационная система, организационно-экономические системы, система управления, экспертная система, информационно-справочная система.

Введение.

Главной задачей программного обеспечения является загрузка определенных документов.

Данное программное обеспечение позволяет производить загрузку, скачивание, редактирование и создание таблиц. Вы можете создавать таблицы вручную и автоматически.

В настоящее время существуют похожие информационные системы, которые помогают автоматизировать процесс хранения определенных документов, а также их вывода.

Программное обеспечение должно обеспечивать:

- хранение методических трудов;
- структурирование информации;
- формирование отчетов.

Большинство из них имеют довольно широкий функционал, но в них есть недостатки.

Основные недостатки:

- Функционал программного обеспечения не удовлетворяет всем требованиям работы;
- Информационные системы требуют доработку и на это могут уйти дополнительные затраты.

Данная информационная система имеет широкий обхват и может быть использована абсолютно везде.

Методы.

Информационная система является системой, которая создана для хранения, поиска и обработки информации. Информационные системы созданы для обеспечения информацией определенный круг людей. В основном данная система предназначена для оптимизации рабочего процесса и его автоматизации. Еще одной важной отличительной возможностью является уменьшение бумажной волокиты. На сегодняшний день есть достаточно много систем, которые позволяют хранить и обрабатывать информацию. Правда есть некоторые сложности и проблемы в использовании этих систем. Мы имеем такие сервисы, как Google Drive, Dropbox и Platonus.

Главной проблемой данных сервисов является:

- безопасность хранения;
- универсальность;
- объем;
- постоянное подключение к интернету.

Для крупных организаций безопасность является неотъемлемо важным элементом и непозволительно допускать утечку информации. Сегодня информация имеет важный характер. Любые действия совершаются за счет имеющийся информации. Утечка информации может привести к краху организации, так как другие организации могут собрать всю информацию и использовать ее против этой же организации. Загрузка данных в сервисы может привести к утечке, так как данные находятся во всемирной паутине. Человек, поставивший цель получения этих данных, может найти пути их получения. В данный момент поток информации, которые проходят, шифруются разными методами. Главная задача организации является надежность потока информации.

Для физических лиц Google Drive и Dropbox являются наиболее предпочитаемыми и удобными. Сервисы универсальные и позволяют работать в разных сферах деятельности человека. В основном главная задача физического лица является хранение личных файлов в данных сервисах, куда входят: личные фото, документы, видео и прочее, но вот данное преимущество в универсальности идет в минус для государственных учреждений, организаций, частных компаний и для остальных структур. Функционал данных сервисов может не удовлетворять всем требованиям работы. Каждая организация имеет свою уникальную сферу деятельности, и хранения данных может быть не единственной нужной функцией для обеспечения работоспособности сферы. Возьмем Google Drive.

Сервис достаточно удобный и имеет ряд полезных функций, вроде встроенного инструмента создания документации: документы, таблицы, презентации и формы (рисунок 1.1).

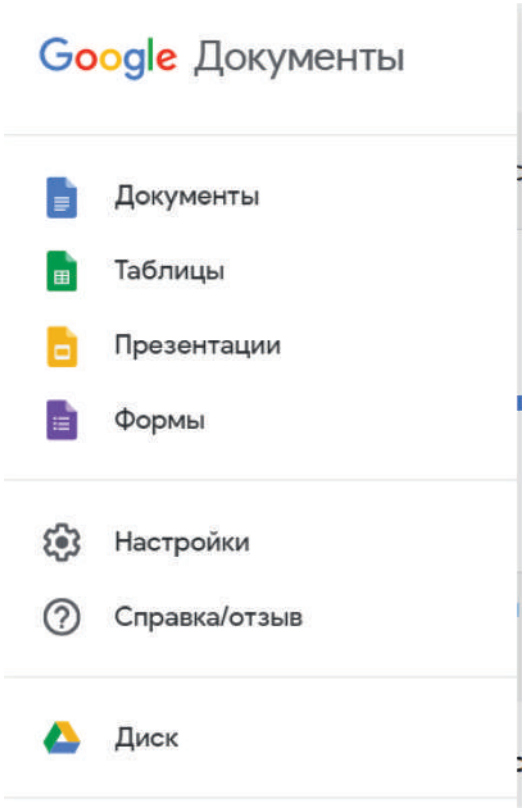


Рисунок 1.1 – Элементы в Google Drive

В документах есть возможность создавать печатные материалы: резюме, письмо и доклады (рисунок 1.2).

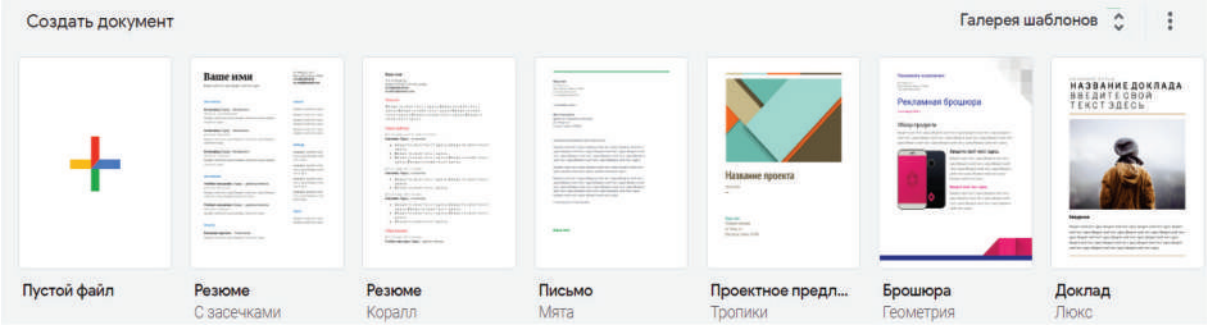


Рисунок 1.2 – Шаблоны создания документа

Разные таблицы: расходы, календари, список дел (рисунок 1.3).

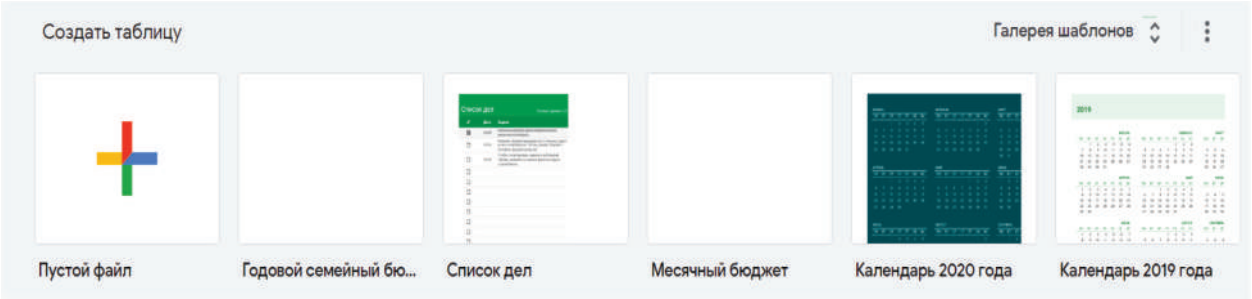


Рисунок 1.3 – Шаблоны создания таблиц

Презентации: портфолио, представление, фотоальбом (рисунок 1.4).

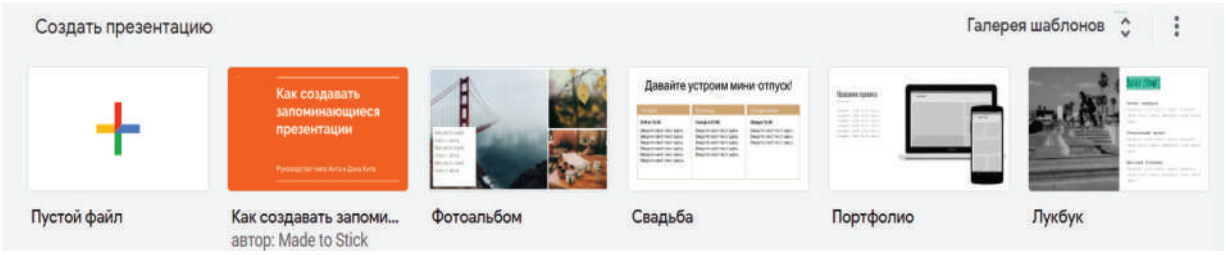


Рисунок 1.4 – Шаблоны создания презентаций

Формы: заявки, заказы (рисунок 1.5).

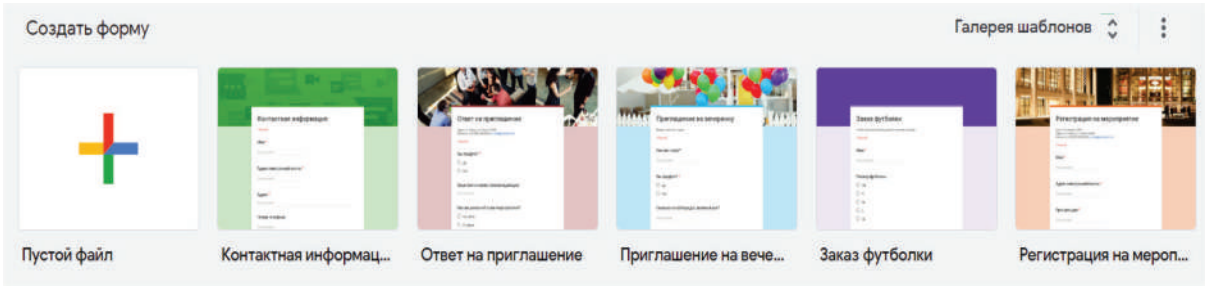


Рисунок 1.5 – Шаблоны создания форм

В этом и кроется проблема. Сервис слишком универсален и не адаптирован для определенной среды, что не очень эффективно. Возьмем, к примеру, компьютеры средней

сборки. Такими ноутбуками могут пользоваться абсолютно все желающие, так как адаптированы под повседневную жизнь пользователя.

Обычному пользователю должно хватит использование интернета, офисных приложений и предустановленного функционала: калькулятор, медиаплеер и просмотр картинок (рисунок 1.6).

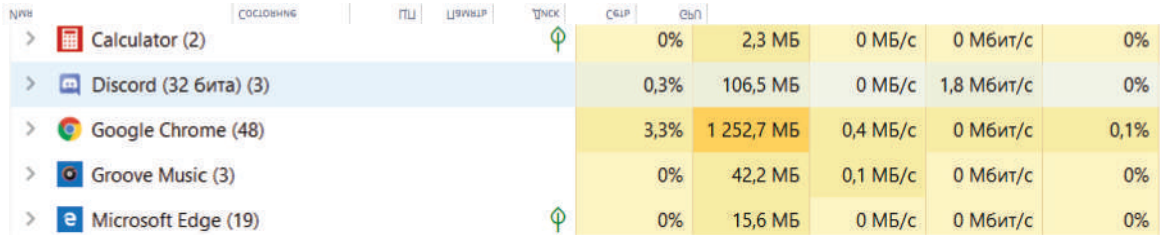


Рисунок 1.6 – Диспетчер задач (демонстрация работы процессов)

Разработчикам эффективно не тратить средства на графический процессор и могут вложить больше средств больше средств на центральный процессор. Здесь ситуация имеет некоторую схожесть. В этой ситуации дается абсолютно пустой бланк, который нужно вручную заполнить, так как он не адаптирован под сферу деятельности предприятия. Необходимо тратить много времени на исполнение работы, которую можно было потратить более эффективно.

На каждую строку примерно уходит минута. В этом документе есть больше сотни работ. Человеку требуется для этого больше часа для заполнения таблицы, когда можно было бы все сделать быстрее.

Стоит отметить, что для работы таких сервисов требуется постоянное подключение к интернету. Отсутствие или плохое соединение делает просмотр и редактирование файлов практически невозможным, что также снижает эффективность работы и может привлечь к снижению трудоспособности, а также есть шанс потери доступа к своей документации, если все было бы загружено в сервис.

И самой главной проблемой является стоимость таких сервисов (рисунок 1.7).

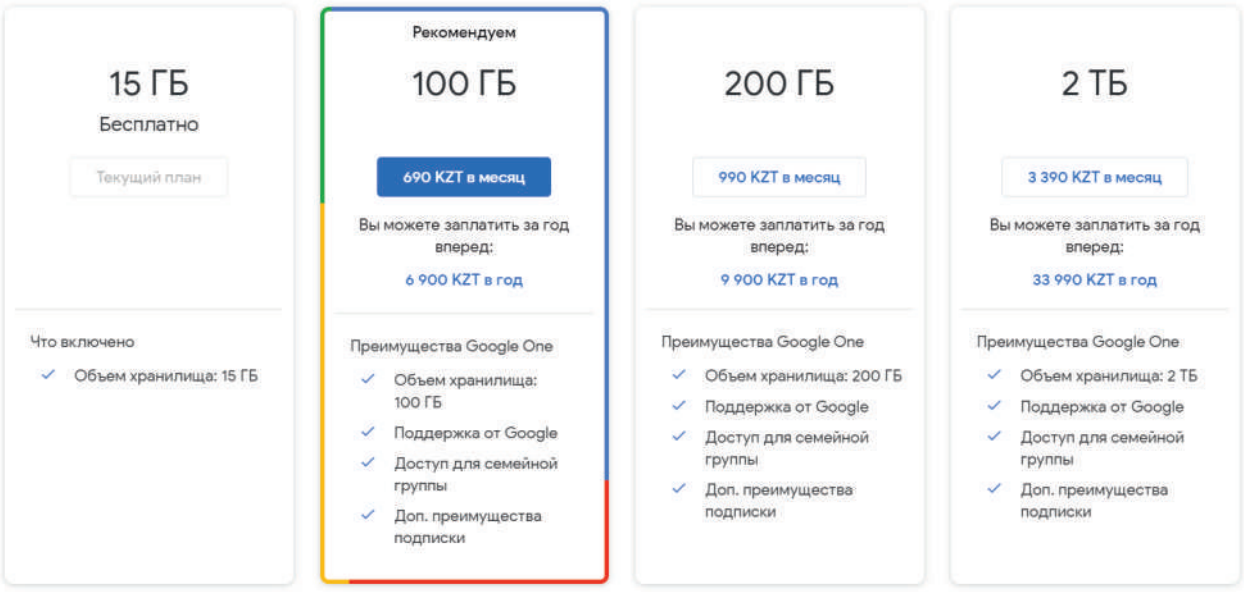


Рисунок 1.7 – Тарифы в Google Drive

Данная проблема является существенной на сегодняшний день. Есть много способов решения данной проблемы. Одним из них является создание информационной системы. Создание информационной системы должна позволить существенно уменьшить работу с бумагой, так как все документы расположены повсюды и должна обеспечить освобождения некоторой площади от них.

Не стоит еще забывать, что такой подход еще является экологической катастрофой. Каждый год уходит тонны бумаг для хранения документов. Приходится тратить еще куча средств на ее закупку, что в свою очередь не очень дешево. Разработка информационной системы решает все проблемы. Такая система позволяет осуществить множества функций, адаптированных под деятельность предприятий.

Функционал информационных систем представляет собой совокупность из нескольких возможностей, представленных ниже (рисунок 1.8):

- возможность загрузки документации;
- хранение документации;
- скачивание документации;
- проведение анализа документации;
- редактирование файлов внутри программы без использования проводника;
- облегчение работы и организация документов персонала;
- создание таблицы документации персонала.

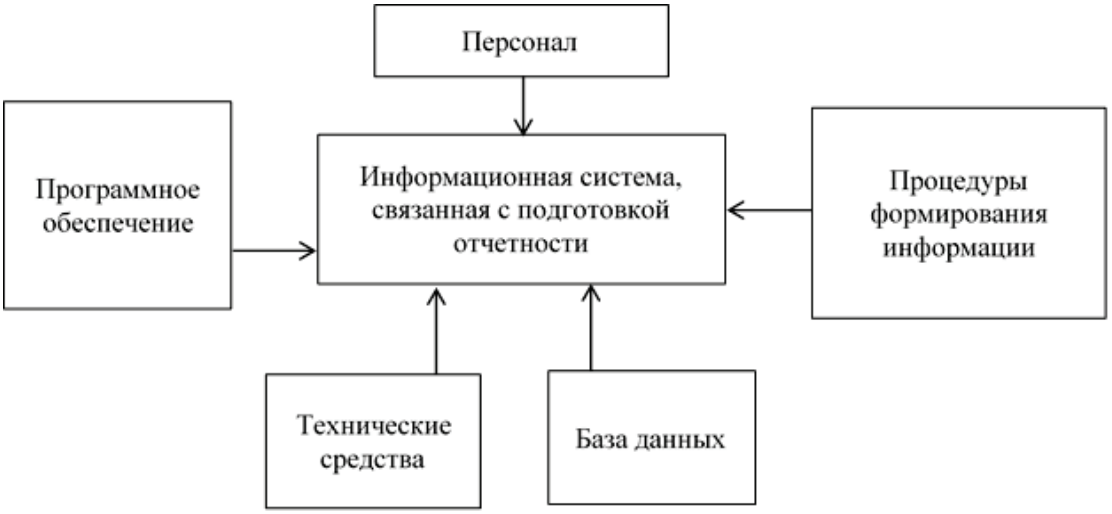


Рисунок 1.8 – Схема работы информационной системы

В современных условиях основным техническим средством обработки информации является персональный компьютер, который считается важным компонентом *информационной технологии.*

На рисунок 1.9 представлена диаграмма возможностей для пользователя.

Информационные системы дают возможность использовать следующие функции пользователю:

- импорт методических трудов в базу данных (путем заполнения нужных ячеек в самой информационной системе);
- экспорт из БД (возможность экспорта загруженных работ в базу данных);
- редактирование (редактирование методического труда в самой информационной системе);

- создание таблиц (информационная система полностью автоматизирована и присутствует автоматическое заполнение таблиц);

- анализ (анализ методических работ по годам).

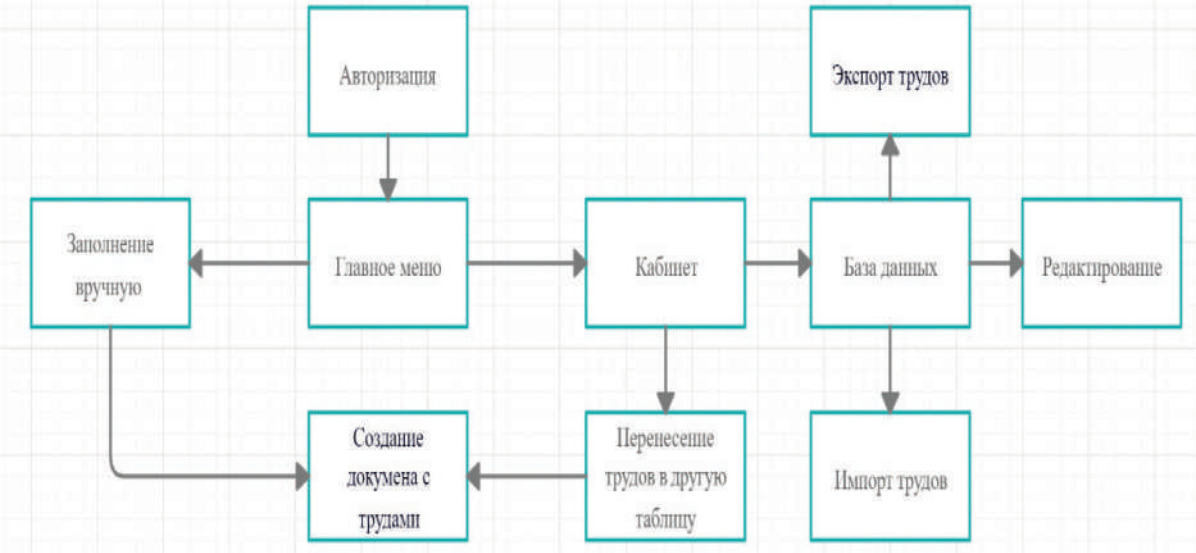


Рисунок 1.9 – Диаграмма возможностей для пользователя

На рисунке 1.10 представлена физическая модель, схема и диаграмма взаимодействия с базой данных. Рисунок содержит детали физической модели базы данных.

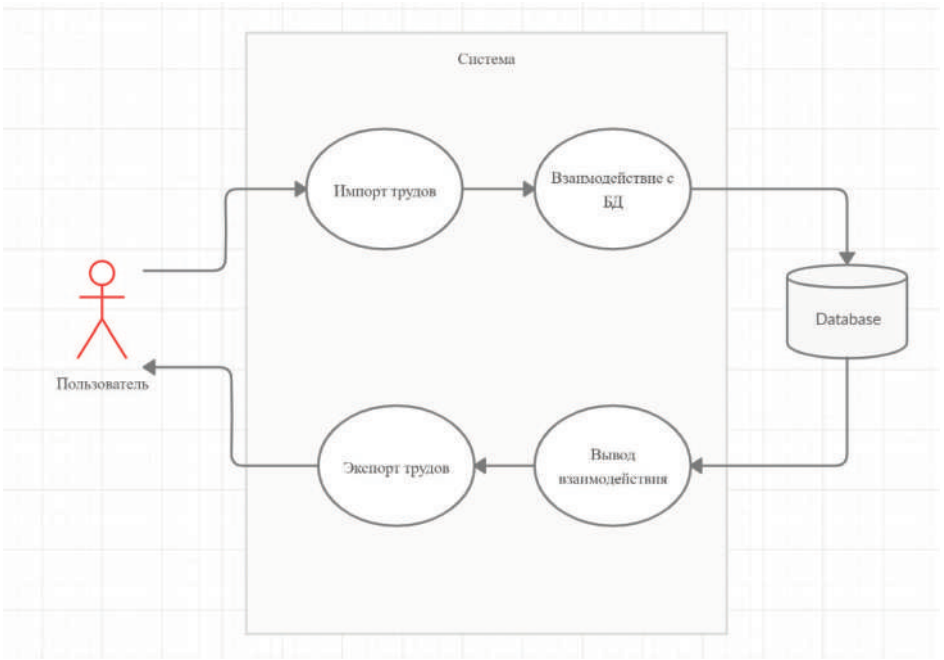


Рисунок 1.10 – Диаграмма взаимодействия с базой данных

Данная программа позволяет производить загрузку, скачивание, редактирование и создание таблиц. Вы можете создавать таблицы вручную и автоматически.

Главные отличия этой программы от сервисов, которые используют предприятия:

1) возможность автономной работы;

2) программа адаптирована под нужды предприятия;

3) автоматизация рабочего процесса.

Сервисы предназначены для широкого круга лиц. В этих сервисах присутствовала встроенная документация, но требовала ручного заполнения, что неэффективно и тратит много времени, а также сил.

В проекте все было реализовано для эффективной работы предприятия.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1 Альфред, В. Ахо Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий / Альфред В. Ахо и др. - М.: Вильямс, 2015. - 266 с;

2 Бишоп, Дж. C# в кратком изложении / Дж. Бишоп, Н. Хорспул. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 472 с;

3 Вагнер, Билл C# Эффективное программирование / Билл Вагнер. - М.: ЛОРИ, 2013. - 320 с;

4 Зиборов, В.В. Visual C# 2012 на примерах / В.В. Зиборов. - М.: БХВ-Петербург, 2013. - 480 с;

Цифрлық деректерді сақтау және өңдеудің ақпараттық жүйесін әзірлеу

Е.М. Сақан

Аңдатпа: Кез келген ұйымның жетістігінің басты шарты - басқару әдістерін жетілдіру. Құралдардың бірі - бұл бизнестің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ақпараттық жүйелерді енгізу.

Бұл мақала ақпараттық жүйені дамытуды талқылайды. Жүйе құжаттарын тізімін құру, дерекқордан экспорттау және импорттау, сонымен қатар жүйеде өңдеуді автоматтандыруға мүмкіндік береді, бұл өнімділікті арттырады және жұмыс процесін жылдамдатады.

Жүйе C # тіліндегі Visual Studio-да жасалған.

Ключевые слова: ақпараттық процесс, ақпараттық жүйе, ұйымдастыру-экономикалық жүйелер, басқару жүйесі, сараптамалық жүйе, ақпараттық-анықтамалық жүйе.

Development of an information system for storing and processing digital data

Y.M. Sakan

Abstract: The main condition for the success of any organization is the improvement of management methods. This allows you to increase the efficiency of activities.

This article discusses the development of a system. The system allows you to automate the process of creating a list documentation works, as well as edit in the system itself.

System available in Visual Studio in C #.

Ключевые слова: information process, information system, organizational and economic systems, management system, expert system, information and reference system.

БЕТТІ ТАНУДЫҢ НЕГІЗГІ ӘДІСТЕРІНІҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІН ТАЛДАУ

А.А. Садыкова
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Қазақстан, Алматы қ.
* s_akmanat@mail.ru

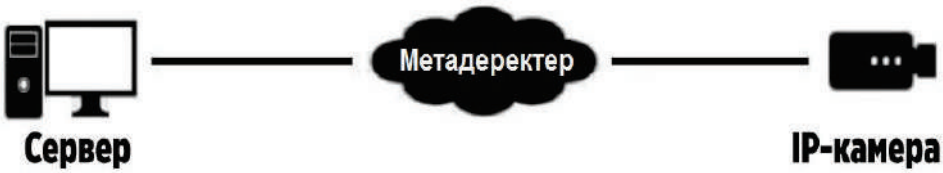
Андатпа. Қазіргі уақытта қандай да бір нәрсені жылдам анықтау қажет болатын кейбір процестерді автоматтандыру және жеделдету үшін адам өмірінің барлық аспектілерінде тану жүйелерін пайдалану маңызды. Бұл мақалада қазіргі уақытта қолдануға болатын және жақсы нәтиже бере алатын тану жүйелерінің технологиялары мен алгоритмдерінің негізгі бағыттары қарастырылады. Бетті тану жүйесін енгізудің үш жалпы схемасының кемшіліктері мен артықшылықтары келтірілген. Негізгі биометриялық сәйкестендіру әдістері үшін ЖҚД және ЖҚК сияқты факторлар есептеледі. Бетті тану жүйелерін қолданудың даму динамикасы сипатталған. Даму тенденциялары мен динамикасын білу өте маңызды және зерттеу үдерісіндегі алғашқы негізгі қадам екені белгілі. Әрине, бұл салада не талап етілетінін және өзгермейтінін білмейінше, дәл қазір сұраныстың нақты қандай екенін анықтау қиын. Сондай-ақ болашақта сұранысқа ие болатын нәрсені болжау немесе жорамал жасау білім және жаңа ақпаратсыз мүмкін емес.

Негізгі сөздер: бетті тану, ЖҚД, ЖҚК, 2D бетті тану, 3D бетті тану.

Кіріспе. Бүгінгі күні тұлғаны тану адамның бет-жүзі бойынша биометриялық контактісіз сәйкестендірудің ең перспективалы әдістерінің бірі болып табылады. Алғашқы бетті тану жүйелері компьютерде орнатылған бағдарламалар ретінде жүзеге асырылды. Қазіргі уақытта бетті тану технологиясы көбінесе бейнебақылау жүйелерінде, қол жеткізуді басқаруда, әртүрлі мобильді және бұлттық платформаларда қолданылады. MIT Technology Review бетті тану технологиясын 2017 жылғы үздік 10 серпінді технологиялардың бірі ретінде бағалады [1]. Фантастикалық тиімділікті суреттеу қиын емес. Қытайда бір миллиардтан астам адам бақылау және тану бірыңғай жүйесінің деректер базасында тіркелген. Жүйе нақты уақытта 170 миллион камераны пайдаланады. Би-би-си британдық журналисі Қауіпті адамдар базасында Қытай астанасы Бейжіңде қозғалса, оны қамауға алуға қанша уақыт кететінін тексеру үшін 7 минут қажет болды. Bloomberg бағалауы бойынша жаһандық бетті тану нарығы 2017 жылы 4,05 миллиард доллардан 2022 жылға қарай 7,76 миллиард долларға дейін өседі.

Бетті тану жүйесінің жұмысының сипаттамасы. Бетті тану жүйесін бұрын сақталған және анықтамалық беттердің анықталған кескіндерінің дерекқорымен камера объективімен түсірілген беттерді сәйкестендіру процесі ретінде сипаттауға болады. Бет-әлпетті тану жүйесінің құрылымдық орындалуына сәйкес үш жалпы схеманы бөліп көрсетуге болады [2].

Біріншісі - сервердегі бейне ағынының талдауы. Ең көп таралған іске асыру схемасы IP камерасы бейне ағынын серверге жіберген кезде, ал серверде мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз ету бейне ағынын талдайды және бейне ағынынан алынған бет кескіндерін анықтамалық беттердің дерекқорымен салыстырады.



Сурет – 1. Сервердегі бейне ағынының талдауы.

Мұндай схеманың кемшіліктері желідегі жоғары жүктеме, сервердің жоғары құны болады, тіпті ең қуатты сервер IP камераларының шектеулі санын қоса алады, яғни. жүйе неғұрлым үлкен болса, соғұрлым көп серверлер.

Артықшылығы – қолданыстағы бейнебақылау жүйесін пайдалану мүмкіндігі.

Екіншісі - IP камерадағы бейне ағынды талдау. Бұл жағдайда кескінді талдау камераның өзінде орындалады, ал өңделген метадеректер серверге жіберіледі.

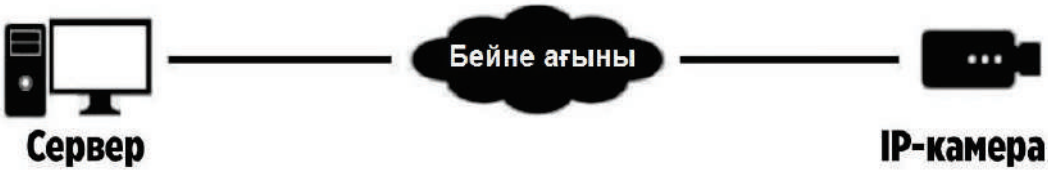


Сурет – 2. IP камерадағы бейне ағынды талдау.

Кемшіліктері - арнайы камералар қажет, олардың таңдауы қазіргі уақытта өте аз, камералардың құны әдеттегіден жоғары. Сондай-ақ, әртүрлі өндірушілердің жүйелерінде анықтамалардың танылған үлгілерінің деректер қорын сақтау және өлшемі мәселесі, сондай-ақ камерадағы бағдарламалық жасақтама мен сервердегі бағдарламалық қамтамасыз ету арасындағы өзара әрекеттесу мәселелері басқаша шешілетін болады.

Артықшылықтары – бір серверге камералардың шексіз дерлік санын қосу.

Үшіншісі – рұқсатты басқару құрылғысындағы бейне ағынын талдау. IP камералары қолданылатын алғашқы екі схемадан айырмашылығы, бұл жағдайда камера қол жеткізуді басқару құрылғысына салынған, ол құрылғыда табиғи түрде пайда болатын бетті танумен қатар кіруді басқару функцияларын орындайды, әдетте турникет немесе есікке орнатылған электр құлпы. Анықтамалық беттердің дерекқоры құрылғыда сақталады және әдетте фотосуреттер түрінде болмайды.



Сурет - 3. Қол жеткізуді басқару құрылғысындағы бейне ағынының талдауы.

Кемшіліктер - әдетте, мұндай құрылғылардың барлығы үй-жайда пайдалануға арналған.

Артықшылықтары – бетті тану үшін қолданылатын бейнебақылау жүйелерімен салыстырғанда жүйелердің төмен құны.

Кез келген жағдайда тұлғаны тану жобасының сәттілігі үш маңызды факторға байланысты:

- Тану алгоритмі
- Танылған беттердің дерекқорлары (үлгілер)
- Алгоритм жылдамдығы.

Бетті тану технологиясы. Әдетте, жүйе бейнебақылау камерасынан және кескінді талдауды жүзеге асыратын бағдарламалық құралдан тұрады. Бет-әлпетті тану бағдарламалық құралы кескінді өңдеуге және күрделі математикалық алгоритмдерді есептеуге негізделген, ол әдетте бейнебақылау жүйелеріне қажет қарағанда қуаттырақ серверді қажет етеді.

Бізді ең алдымен бағдарламалық қамтамасыз етудің сапа көрсеткіштері қызықтырады. Екіншіден, кескінді талдау және кескін дерекқорын өңдеу үшін қандай сервер сыйымдылығы қажет болады, үшіншіден, бетті тану мақсатында IP камераларын қолдану мүмкіндігін қарастырамыз. Кескінді өңдеуді серверде емес, тікелей құрылғының өзінде орындайтын «өзі орындаушы» деп аталатын құрылғыларға ерекше назар аудару керек; Сондай-ақ мұндай құрылғылардың жадында анықтамалық беттердің деректер қоры болуы мүмкін [3].

2D бетті тану. 2D (екі өлшемді) бетті тану технологиясы жалпақ екі өлшемді кескіндерге негізделген. Бетті тану алгоритмдері мыналарды пайдаланады: антропометриялық бет параметрлері, графиктер - бет модельдері немесе серпімді 2D бет модельдері, сондай-ақ физикалық немесе математикалық белгілердің белгілі бір жиынтығымен ұсынылған беттері бар кескіндер. Төменде біз бетті тану алгоритмдерінің танымал рейтингін қарастырамыз.

2D кескінді тану қазіргі уақытта ең танымал технологиялардың бірі болып табылады. Өйткені әлемде жинақталған анықталған тұлғалардың негізгі деректер базасы екі өлшемді болып табылады. Ал қазірдің өзінде бүкіл әлемде орнатылған негізгі жабдық 2D болып табылады - 2016 жылы - 350 миллион бейнебақылау камералары. Сондықтан 2D бетті тану жүйелеріне негізгі сұраныс.

Ал сұраныс, өздеріңіз білетіндей, әзірлеушілерді 2D технологиясын жақсарту үшін бар күш-жігерін салуға мәжбүрлей отырып, ұсынысты ынталандырады. Бұл әрекеттер кейде күтпеген қызықты нәтижелер әкеледі, мысалы, 2D кескінінен тұлғаның 3D үлгісін жасау түрінде. Ноттингем және Кингстон университеттерінің зерттеушілері бір суретке негізделген бет-әлпетті 3D реконструкциялау жобасын ұсынды. Адамдардың көптеген 3D модельдері мен қарапайым портреттер өткен нейрондық желі беттің бір ғана екі өлшемді бейнесі негізінде адамдардың 3D беттерін қайта жасайды.

Артықшылықтары. 2D бетті танудың үлкен артықшылығы - дайын бет-анықтамалық деректер базасының және дайын инфрақұрылымның болуы. Бұл сегмент максималды сұранысты есепке алады, ал сұраныс әзірлеушілерді технологияны жақсартуға ынталандырады.

Кемшіліктері. 3D бетті танумен салыстырғанда жоғары ЖҚД және ЖҚК қателері.

3D бетті тану. 3D тану әдетте қайта жасалған 3D кескіндер негізінде орындалады. 3D бетті тану технологиясы жоғары сапа сипаттамаларына ие. Дегенмен, әрине, ол мінсіз емес [4].

Бірнеше түрлі 3D сканерлеу технологиялары бар. Бұл сканерден объект бетінің элементтеріне дейінгі қашықтықты бағалауы бар лазерлік сканерлер, объект бетін құрылымдық жарықтандыратын және жолақты иілулерді математикалық өңдейтін арнайы сканерлер немесе синхронды стереожұптарды өңдейтін сканерлер болуы мүмкін. фотограмметриялық әдіспен бет кескіндері.

Apple компаниясының әйгілі Face ID – тұтынушылар мен сарапшылар ең көп зерттеген 3D сканерлерінің бірі. Егер сіз бұқаралық нарықтағы жүзге арналған тануды телефонды құрылғы ретінде қарастыратын болсаңыз, Face ID пайдалану тәжірибесі өте қызықты және индикативті болып табылады. Өйткені шын мәнінде бұл жаппай нарыққа шығарылған 3D бетті тану технологиясы бар жалғыз құрылғы.

Apple компаниясының 3D технологиясы Face ID-ге 1,5 миллиард доллардан 2 миллиард долларға дейін жұмсалған деген қауесет бар тік сәулелі лазерлерді (VCSELs) қолданатын әлемдегі жалғыз технология. VCSEL-ді Apple екі компания Finisar Corp (Apple 390 миллион доллар инвестициясы) және Lumentum Holdings жеткізеді. Басқа 3D технологиялары Face ID сияқты тиімділікті көрсетпейтініне қарағанда, Android смартфондарында бет құлпын ашу жақын арада пайда болмайды.

Әрине, Face ID егіздерді анықтау міндеттерін орындай алмайды, бірақ мұны ешкім күтпеген, бірақ тіпті жақын туыстары да сәтсіздікке ұшырады. ЖҚД және ЖҚК көрсеткіштерін салыстыру нәтижесі 1-кестеде келтірілген.

Кесте - 1. 2D және 3D жағдайларда LSP және PFR көрсеткіштері

Биометриялық сәйкестендіру әдісі	**Жалған қабылдау деңгейі (ЖҚД)**	**Жалған қабылдау коэффициенті (ЖҚК)**
2D форматында бетті тану	0.1%	2.5%
3D форматында бетті тану	0.0005%	0.1%

3D артықшылықтары. 2D бетті тану жүйелері үшін үлкен дәлдік пен азырақ қателіктер әлі де мүмкін емес.

3D кемшіліктері Кәсіби мамандар үшін жалғандық жасау оңай. Тіпті Face ID, барлық неқұрайлығына қарамастан, сатылымға шыққаннан кейін бірден вьетнамдық Bkav компаниясы бұзды. Маска 3D принтер арқылы жасалған. Масканы жасау құны бар болғаны 150 долларды құрайды. Қарапайым адам үшін маска жасау өте қиын, ал үлкен кісілер үшін оны жеңу екіталай, бірақ кәсіпқойлар үшін бұл бұқаралық нарық әдісі.

Ноутбуктерге, смартфондарға, құпияның ерекше деңгейі бар деректерге рұқсатсыз кіруден қорғау үшін бетті 3D тану мүмкіндігін пайдаланбаңыз, олардың барлығын сол кәсіптегілер оңай бұзып алатыны анық.

• 3D тану үшін 2D тануында қолданылатын әдеттегі бейнебақылау камераларына қарағанда бірнеше есе қымбат тұратын арнайы сканерлеу камералары қажет.

• 2D танумен салыстырғанда анықталған беттердің дайын деректер базасының болмауы

• Егіздерді тану бетті тану алгоритмдері үшін қиындық болып қала береді. Орташа алғанда, дүние жүзінде 1000 жаңа туған нәрестеге егіздер келеді және бұл сан географиялық аймақтарға байланысты айтарлықтай өзгереді.

Бағдарламалық қамтамасыз ету сапасы. Бағдарламалық жасақтама сапасын бағалау үшін бірнеше маңызды көрсеткіштер бар. Олардың ең маңыздылары ЖҚД және ЖҚК [5].

• Жалған қабылдамау деңгейі, ЖҚД – жүйенің тіркелген пайдаланушыны идентификацияламау немесе түпнұсқалығын растамау ықтималдығы. ЖҚД келесідей есептеледі:

Айтайық, $А_{к.с.}$ дерекқордағы анықтамалық кескіндердің саны болсын. Ж.М – жалған мойындамау саны (жалған бас тарту – Садыкова, Садыкова деп танылмаған),

$$ЖҚД = (ЖМ/ А_{к.с.}) \times 100\% \quad (1)$$

• Жалған қабылдау коэффициенті, ЖҚК - бетті тану жүйесінің тіркелмеген пайдаланушыны қате анықтау немесе аутентификациялау ықтималдығы. ЖҚК келесідей есептеледі:

Айтайық, $А_{к.с.}$ дерекқордағы анықтамалық кескіндердің саны болады. ЖС – жалған сәйкестендірулер саны (жалған тану – Садықова Әмірғалиев болып анықталды),

$$ЖҚК = (ЖС/ А_{к.с.}) \times 100\% \quad (2)$$

Бұл екі көрсеткіш туралы білуге болатын бірінші және ең маңызды нәрсе - олар абсолютті емес, салыстырмалы, яғни. бетті тану алгоритмінің параметрлеріне байланысты өзгеруі мүмкін. Екіншіден, бұл көрсеткіштер өзара байланысты – ЖҚД неғұрлым төмен болса, ЖҚК соғұрлым жоғары болады. Бет тану жүйелері үшін ЖҚД және ЖҚК шамамен мәндері және олардың өзара байланысы 2-кестеде және 3-кестеде келтірілген.

Кесте - 2. Бетті тану жүйелері үшін ЖҚД және ЖҚК болжамды мәндері

ЖҚД	ЖҚК
0.1%	2.5%
0.01%	7%
0.001%	10%

Кесте – 3. Биометриялық сәйкестендірудің әртүрлі әдістерінің ЖҚД және ЖҚК салыстыруы

Биометриялық сәйкестендіру әдісі	Жалған қабылдау деңгейі (ЖҚД)	Жалған қабылдау коэффициенті (ЖҚК)
2D форматында бетті тану	0.1%	2.5%
3D форматында бетті тану	0.0005%	0.1%
Саусақ ізі	0.001%	0.6%
Көздің қарашығы	0.00001%	0.016%
Тор қабығы	0.0001%	0.4%
Вена үлгісі	0.0008%	0.01%

Бетті тану алгоритмдерін жасаушылар. Тану алгоритмі, әдетте, дайын бағдарламалық өнім емес, бағдарламалық өнім мен аппараттық құралға әлі оралмаған бағдарламалық жасақтама алгоритмі.

Әлемде тану алгоритмдерін өндірушілер өте көп, өйткені алгоритмдердің тиімділігін тексеретін тәуелсіз ұйымдар бар. Ең танымалдары: NIST - АҚШ Ұлттық Технологиялық Стандарттар Институты және MegaFace - Вашингтон университеті, Жабайы табиғатта белгіленген беттер, басқалары бар. Байқау нәтижелері үнемі жаңартылып отырады. Кез келген компания тестілеуді қайта тапсыру арқылы өз нәтижесін кез келген уақытта жаңарта алады. Соңғы уақытқа дейін NtechLab өзін жеңімпаз деп жариялаған, бірақ бүгін олар тек 4-ші орында. 2018 жылғы нәтижелері бар NIST тестілері осында жарияланады. NIST алгоритмдерді тестілеуді жүргізетіндіктен, ол тұлғалардың жабық деректер базасында өтеді, бұл әзірлеушіні тестілеуге дайындауды болдырмайды [6].

Бірінші орын алгоритмі Қытайдың Megvii компаниясынан megvii-000 [7]. Бұл Face++ негізгі өнімі бар Megvii. Компанияның айналымы шамамен 100 миллион долларға бағаланды.

Алгоритм екінші орында visionlabs-003, 7 орында visionlabs-002, VisionLabs, Ресей [8].

Үшінші орын алгоритмі – морфо-002, 17 орын – морфо-000. OT-Морфо, Франция [9]. Бұл 2017 жылы 3 миллиард еуроға жуық айналымымен рейтингтегі бірінші ауыр салмақ. Oberthur Technologies (OT) және Safran Identity & Security (Morpho) арасындағы бірлескен кәсіпорын.

Шындығында, тану алгоритмдерінің көптеген өндірушілері бар, жетіспейтіндердің көпшілігін MegaFace рейтингінде табуға болады. Бірақ сіз бір тізім жасасаңыз да, ол әлі де толық болмайды. IT-индустриясының барлық дерлік алыптары бетті тану алгоритмдерін жасайды - Facebook, Google (олардың тану жүйесін ең дәл деп санайды), Baidu, Microsoft, Yandex (драйвер авторизациясын бет пен дауыс арқылы тексереді), Vkontakte, Toshiba және басқалары. Тіпті бет-әлпетті танудың ашық бастапқы жүйелері бар. Осы әртүрліліктен бірнеше қарапайым қорытынды жасауға болады: бұл нарықтағы бәсеке күшейеді және оның нәтижесі бағаның бірнеше есе төмендеуі болды. Мысалы, Macroscop компаниясы тану модулінің бағасын 18 есеге төмендетті, бұл туралы ол өз веб-сайтында 2017 жылға дейін тану модулін сатып алу бақытына ие болған барлық тұтынушыларына «сәлемін» жолдағандай қуана хабарлайды.

Бағаның одан әрі төмендейтіні анық. Тану алгоритмдерінің сапа көрсеткіштері үнемі өсіп отырады және көптеген жағдайларда олар бір-бірінен аздап ерекшеленеді, бағасы айтарлықтай ерекшеленеді, төменде көріп отырғаныңыздай, өнімділік одан да айтарлықтай ерекшеленеді, әрине, өнімділік сияқты параметрді тестілеу керек. максималды көлемнің деректер базасы. Сондай-ақ рейтингтерде бейнебақылау жүйелеріне арналған жабдық өндірушілердің іс жүзінде жоқ екенін және бейнекамераларсыз және дискілерсіз алгоритмдері бар бұл оқиға тек компьютерде ойнатылатынын көру оңай. Бірақ олардың жоқтығы бұл нарықты көрмейді және

оның маңыздылығын түсінбейді дегенді білдірмейді. Міне, Panasonic, NEC, Amazon және т.б. бет-әлпетті тану. Жалпы, бұл нарық көп ұзамай қатты қызады. Бағдарламалық қамтамасыз ету шешімдерінен басқа (тану тікелей серверде орын алады), сонымен қатар Stand Alone шешімдері бар - бұл тану оқырманда орын алған кезде.

Бетті тану жүйелерінің қолданылу аймақтары. Бет-әлпетті тану технологиясын қолдану ерекшелігі қолдану саласына байланысты қателерге әртүрлі критикалық болуымен сипатталады [10].

Бетті танудың негізгі қолданбаларының тізімі:

• Қол жеткізуді басқару жүйелері
• Көліктегі тұлғаны тану
• Уақытты бақылау
• Көпшілікті тану
• Жасты анықтау
• Жынысты анықтау
• Бірегей келушілерді санау
• Авторизация
• Төлем жүйелері
• Кәсіпорындарды басқару жүйелері

Бетті тану технологиясы нарыққа енді ғана еніп жатыр, енді қолданбалардың санын ешкім елестете алмайды, міне, олардың бірнешеуі ғана:

• Қытай әркімге бірдей мөлшерде дәретхана қағазын алу үшін бет-әлпетті тану камераларын орнатты.
• Қытайдағы Airbnb бетті тану арқылы тіркелуді жүзеге асырады.
• Ханчжоу қаласындағы мектепте орнатылған камералар жүзді танып қана қоймай, оқушы әрекетінің алты түрін – оқу, жазу, тыңдау, ұйықтау, сондай-ақ мұғалімге жауап беру және бала бірдеңе сұрағысы келсе қол көтеруді танып, жазып алады. .
• Tele2 және Сбербанк бетті тану терминалдары арқылы SIM карталарын сатуды бастады
• Ресейлік кино желілері жас пен жынысты анықтау жүйесін іске қосты

Қорытынды. Белгілі болғандай, тану жүйелері тақырыбы өзекті болып табылады және тұлғаны тану жүйелерін енгізудің ең үлкен мүмкіндіктері шоғырланған салалар жыл сайын өсіп, дамып келеді. Бұл мақалада негізгі ұғымдар берілген және даму тенденциялары көрсетілген. Бұл технологиялардың артықшылықтары мен кемшіліктері, атап айтқанда, бүгінгі таңда тану технологиялары берілген. Қағаз сонымен қатар сәйкесінше CLO және LSP есептеулерін көрсетеді. Екі коэффициент арасындағы байланыс ашылады. Мақаланың негізгі бөлігіндегі кестелер мен суреттер тану жүйелерінің, атап айтқанда тұлғаны танудың даму динамикасын хабардар етеді және көрсетеді. Мақалада келтірілген деректерге сүйенсек, бұл саладағы жүйелер мен технологиялар озық және сұранысқа ие болады деп сеніммен айтуға болады. Өйткені, Facebook, Google және Apple сияқты алпауыт компаниялар жыл сайын осы тақырыптағы зерттеулерге көбірек инвестиция салады.

ӘДЕБИЕТТЕРІ

1. MIT. 2017. Top 10 Breakthrough Technologies. Retrieved from: https://www.technologyreview.com/10-breakthrough-technologies/2017/html (Accessed January 2021).
2. Lin K., Lam L., Yie Ch., Siu H. Efficient Human Face Indexing Scheme Using Eigenfaces. Proceedings of the 2003 IEEE International Conference on Neural Networks and Signal Processing. 2003, 812-832.
3. Jafri R., Arabnia R. A Survey of Face Recognition Techniques. Journal of Information Processing Systems. 2013, 5(2), 41-68.
4. Bengio Y. Representation learning: A review and new perspectives. Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2013, 35(8), 2113–2129.
5. Grauman K., Leibe B. Visual object recognition. Morgan & Claypool Publishers, 2010, 165-186.

6. Huang G.B. Labeled faces in the wild: A database for studying face recognition in unconstrained environments. Technical Reports, University of Massachusetts. 2007, 3, 2–28.
7. Reuters. 2020. Blacklisted Chinese firm Megvii cleared for $500 million Hong Kong IPO. Retrieved from: https://www.reuters.com/article/us-megvii-ipo/blacklisted-chinese-firm-megvii-cleared-for-500-million- hong- kong-ipo-idUSKBN1Z511E (Accessed December 2020).
8. VisionLabs. 2017. Visionlabs-003. Retrieved from: https://visionlabs.ai/ru/products/luna-sdk (Accessed December 2020).
9. Morpho. 2017. Morpho-002. Retrieved from: https://www.morphoinc.com/en/case/smartdevice (Accessed December 2020)
10. Jones, M., Viola, P. Robust. A Real-Time Face Detection. International Journal of Information Technology, 2014, 57(2), 137-154.

Анализ современных подходов к основным методам распознавания лиц

А.А. Садыкова

Аннотация. В настоящее время важно использовать системы распознавания во всех аспектах человеческой жизни, чтобы автоматизировать и ускорить некоторые процессы, где нам нужно что-то быстро детектировать. В данной статье рассматриваются основные направления технологий и алгоритмов систем распознавания, которые можно использовать уже сейчас и которые могут дать хорошие результаты. Приводятся недостатки и преимущества трех распространенных схем реализации системы распознавания лиц. Такие коэффициенты, как ЛСП и ЧЛО, рассчитываются для основных методов биометрической идентификации. Описана динамика развития использования систем распознавания лиц. Известно, что знание тенденций и динамики развития является очень важным и первым основным шагом в исследовательском процессе. Конечно, не зная, что требуется и меняется в этой сфере, сложно судить, что именно сейчас востребовано. Также будет невозможно без знаний предсказать или сделать предположения о том, что будет востребовано в будущем.

Ключевые слова: распознавание лиц, ЛСП, ЧЛО, 2D распознавание лиц, 3D распознавание лиц.

Analysis of modern approaches to the main methods of face recognition

A.A. Sadykova

Abstract. It is known that today the importance of using recognition systems in all aspects of our life, which require rapid detection of a particular object or to automate and accelerate certain processes, is growing. Article describes the main recent trends in algorithms and technologies of recognition systems that can be successfully used today and give successful results. Here are three general schemes for implementing a facial recognition system and their main disadvantages and advantages. In general, the most common of these methods is biometric identification. For the same basic methods of identification, coefficients such as FRR and FAR were calculated. Changes in the use of specially designed systems for facial recognition are shown in tables as calculation results.

Keywords: 3D page recognition, FRR, 2D page recognition, FAR, face recognition.

ЛОГИСТИКАДАҒЫ ТАУАРЛАРДЫ ЕСЕПКЕ АЛУ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ

М.Б.Байкувеков
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті,Казахстан, .Алматы
baikuvekov@gmail.com

Аннотация. Мақалада логистикада интеграцияланған жүйелерді пайдалану мәселелері қарастырылған, олар логистиканы басқару процесіне қатысушылар арасында тиімді байланыс орнатуға көмектеседі. Жүргізген зерттеулер мұндай интеграцияланған жүйелерде белгілі бір проблемалар туындауы мүмкін екенін көрсетті, мысалы, деректерді алу мен өңдеудің болмауы, материалдық және ақпараттық ағындарды басқарудағы операцияларды зерттеу мәселесі, жеткізілімдерді басқару мәселесі. Логистикада пайда болатын жаңа ақпараттық жүйелер деректерді дайындауды, енгізуді, сақтауды, өңдеуді, бақылауды және беруді қамтамасыз ете алады деген нәтижелер алынды. Мұндай жүйелер класы үш топта дами алатын тиісті компьютерлік желілерді пайдаланады: жоспарланған, диспозитивті, атқарушы.

Логистика саласы қазіргі таңда қарқынды даму аясында, логистикалық үрдістердің кеңдігі ең алдымен тауарларды жеткізу, олардың қорларын басқарумен және сатылыммен қамтамасыз етілуімен түсіндірілетін есептер жиынтығы және де шифрланған байланыс – қол шифрларын, шифрлау машиналарын, желілік шифрлау аппаратураларын есептеу техникасының арнаулы құралдарын пайдалана отырып қорғалған байланыс. Бұл мақалада қойма логистикасын толық ашу үшін математикалық үлгісінде имитациялық және аналитикалық моделдеулермен қоса бағалау жоспарлары арқылы қарастырдым.Осы есептерді қолдана отырып біз шығындарды азайтып, табыс жолдарына жетеміз,

Негізгі сөздер. АЖ, АТ, интеграцияланған жүйе, логистика, ақпараттық ағын, деректерді өңдеу, жеткізілімдерді басқару, өнімді есепке алу.

Мақала тесті. Бизнес - компанияларда және коммерциялық ұйымдарда логистика және көлік операциялары саласындағы ғылыми зерттеулер мен практикалық жаңалықтардың нәтижелері сұранысқа ие болуда. Қазір логистикалық технологиялардағы ақпараттық процестер (жүйелер) элементтерін құру бағыты пайда болды.

Ақпараттық жүйелердің мұндай класы АЖ логистикалық технологияларда болып жатқан процестердегі орталық бағытты қамтиды. Мұндай бизнес-кәсіпорын ашық АЖ - ға айналады, ол жеткізушілермен, тұтынушылармен, экспедиторлармен және көлік ұйымдарымен материалдық және ақпараттық ағындармен байланысты. Бұл ретте возника - ют қиындықтарды жеңу орындық түйісу арасындағы АЖ және басқа да жеткізушілер. Ақпараттық ағын көлемде инерциялық болады, жеткізушілер бөлімшелерінің өкілеттіктері мен жауапкершілігі шекарасынан өтеді. Осы себепті, ағындар арасындағы буындарды біртіндеп жеңу логистиканың маңызды міндетіне айналады.

Логистикалық менеджмент бойынша кәсіпорынды ақпараттық қамтамасыз етуді жеңу проблемасы туындайды. Әрине, қазір ақпарат ағыны логистикалық өндірістік факторға айналуда. Фактордың сәтті шешімі тауарларды сақтауды азайтуы мүмкін: қорларды жақсы басқару, жеткізуші мен тұтынушының іс - әрекеттерінің үйлесімділігі, қоймаларды жедел ауыстыру жартылай фабрикатты немесе шикізатты жинау. Ақпарат ағынының қолайлы факторы тауарларды тасымалдау міндеттерін жеделдетуге мүмкіндік береді. Деректер ағынының жай - күйі туралы уақтылы ақпараттың болмауы өнімнің жинақталуын тудырады, өйткені тұтынушының сенімсіздігі, сондай-ақ жеткізушінің сенімсіздігі оларды сақтандыруға мәжбүр етеді.

Осылайша, жүйе түрінде қалыптасқан заманауи ақпараттық технология нарық талаптарын уақтылы іске асыруға айтарлықтай ықпал етуі мүмкін. Осындай тәсілмен тиімділіктің нақты өсуіне телекоммуникациялық желі және есептеу ресурстары түрінде корпоративтік АЖ көмегімен қол жеткізуге болады. Нәтижесінде тұтынушылар мен жеткізушілер бөлімшелері арасындағы кедергілерді алып тастайтын интеграцияланған ақпараттық және басқару жүйелері сұранысқа ие болады.

Бұрын логистикалық процестерді оңтайландыру кезінде жүк көтеру және тасымалдау процестерін жедел жүзеге асыру негізгі болып саналды. Сонымен, мұндай процестер ақпарат ағынына айналады. Ақпараттық жүйелер мұндай ағынның процестері материалдық ағынға айналады, оны басқарады және басқарады. Нәтижесінде ағым ағымының үрдісінің грамоталық құрылысы логистикада техникалық инновацияны қолданудан да үлкен әсерін көрсетеді.

Желідегі ақпаратты беру арқылы ағынның дұрыс орындалуы логистикадағы материалдардың тиімді қозғалысын көрсетеді. Хабарламалардың мұндай түрлері жүктің жіберілуінен озып, оның келуін белсендіруі мүмкін. Мұндай ақпараттық озу алушыға оны қабылдауды уақтылы дайындауға мүмкіндік береді. Деректер ағыны жүкпен бірге жүреді, олар тауарлардың түрі мен санын сипаттайды, жіберуші, алушы және иесі тауардың қауіпті қасиеттеріне назар аударады. Материалдық ағыннан кейінгі ақпарат ағыны әлі де бар және әдетте кері бағытта жүреді: қабылдауды растау, текстуралау, қайта ұсыну, қосымша тапсырыстар, сұраулар. Жоғарыда келтірілген барлық түсіндірмелер ақпараттық ағынның материалға қарағанда күрделірек екенін көрсетеді, ол сонымен қатар материал тікелей өтпейтін кәсіпорынның бөлімшелерін де қамтиды.

Ақпарат логистикалық өндірістік факторға айналады. Оның арқасында қоймалау қысқаруы мүмкін: қорларды жақсы басқару, жеткізуші мен тұтынушының іс - әрекеттерінің келісімділігі, дайын өнімді қоймалауды жартылай фабрикаттар мен шикізатты жинау арқылы ауыстыру.

Осындай ақпараттың болуына байланысты логистикалық процестерді: тауарларды тасымалдау, көлік тізбегінің қажетті байланыстарының дәйектілігі.

Өнімді модернизациялау, бағаны уақтылы иелену, көлік шығындарын есепке алу, бағалар мен тауарлардың тиімділігін талдау сияқты нарықтық талаптар. Сондықтан ірі сериялы өнімнен (қоймалау үшін) өндірушінің қалауы бойынша нақты тапсырыстар бойынша, бірақ жылдам жеткізумен даналап өндіруге көшуді бастайды.

Бұл талаптар жаңа міндеттерді шешуге мүмкіндік береді :ұйым қызметінің ашықтығын ұйымдастыру

- нарықтың жай-күйі мен даму үрдістері туралы өзекті деректермен уақтылы орналасу;
- икемділікті жүзеге асыру (өндірісіне логистиканы жылдам енгізу туралы нарық талабы);
- логистика мәселесін шешудің тиімділігін бақылау (төмен шығарылымдардың болуы және бәсекелестікке төтеп беру нарығының талабы).

Өз қабілеттерімен құрылған АЖ осы талаптарды орындауға айтарлықтай ықпал етеді. Тиімділіктің белгілі бір өсуіне корпоративтік логистикалық желілердің мүмкіндіктері арқылы қол жеткізуге болады. Ақпараттық ағындардың осындай мөлдірлігі мен икемділігіне қол жеткізуге интеграцияланған ақпараттық және басқару жүйелерін қолдану нәтижесінде ғана қол жеткізуге болады.

АЖ интеграциясы кез келген ақпарат дерекқорға тек бір рет енгізілетінін білдіреді, ол әртүрлі мақсаттар үшін пайдаланылуы мүмкін. Енді ақпараттық процестер өзара байланысты процестерге айналады және олар бірыңғай дерекқорда байқалады.

Нәтижесінде АЖ деректерді дайындауды, енгізуді, сақтауды, өңдеуді, бақылауды және беруді қамтамасыз етеді, олар иерархиялық құрылымымен ерекшеленеді. Енді мұндай жүйені өзара байланысты компьютерлік желілер желісі ретінде іске асырған дұрыс. Олардың ішкі жүйелері Data Mining типіндегі Жалпы деректер банктерін қолдана отырып, басқарудың әртүрлі деңгейлеріндегі функцияларды орындайды. Жоғары деңгейдегі ақпаратты төменгі деңгейдегі деректер банктерінен деректерді қысу арқылы алуға болады. Банктердің деректері талап етілетін немесе күтілетін жай - күйден елеулі ауытқулар болған жағдайда ғана жоғары деңгейге беріледі.

Логистикалық ақпараттық жүйелерді 3 топқа бөлуге болады:

- Логистикалық құрылымдар мен стратегиялар туралы ұзақ мерзімді шешімдер қабылдауға арналған жүйелер. Олар логистикалық тізбектің байланыстарын қалыптастыру және оңтайландыру үшін қызмет етеді. Жоспарланған жүйелер тапсырмаларды пакеттік өңдеумен сипатталады;

- Диспозитивті немесе диспетчерлік жүйелер-орта және қысқа мерзімді шешімдер қабылдауға арналған жүйелер. Олар логистикалық ақпараттық жүйелердің жақсы жұмыс істеуін ұйымдастыруға бағытталған: зауыт ішіндегі көліктің диспозициясы, дайын өнім қорларын басқару, материалдар мен мердігерлік жеткізілімдермен қамтамасыз ету, тапсырыстарды өндіріске енгізу. Мұндай жүйелердің кейбір міндеттерін пакеттік режимде өңдеуге болады, ал басқалары мүмкіндігінше "жаңа" деректерді пайдалану қажеттілігіне байланысты интерактивті өңдеуді (онлайн өңдеуді) қажет етеді. Диспозитивті жүйе шешім қабылдау үшін барлық бастапқы деректерді дайындайды және деректер базасының құрылымында АЖ-ның өзекті жай-күйін тіркейді;
- Атқарушы жүйелер - логистиканың күнделікті мәселелерін шешу үшін. Олар негізінен басқарудың әкімшілік және жедел деңгейлерінде қолданылады, бірақ кейде қысқа мерзімді диспозицияның кейбір элементтерін де қамтиды. Бұл IP үшін деректерді өңдеу жылдамдығы және олардың физикалық жағдайын кідіріссіз бекіту өте маңызды (Қазіргі деректер деп аталады). Сондықтан олар негізінен "онлайн" режимінде жұмыс істейді: қоймаларды басқару, қорларды есепке алу, жөнелтуді дайындау, логистика процесін жедел басқару, Жабдықтардың жағдайын басқару. Процестер мен жабдықтарды басқару коммерциялық сипаттағы АЖ - ны және жабдық құрамындағы автоматиканы басқару жүйелерін интеграциялауды талап етеді.

Жоғарыда аталған процестер көрсеткендей, логистикада АЖ құру үшін жүйелік ойлауды жүзеге асыру өте маңызды. Кәсіпорынның құқықтық жүйесінің құрылымы, логистикалық және ақпараттық жүйелерді қамтамасыз ететін материалдық ағын өзара байланысты және өзара тәуелді. Логистикалық Ақпараттық жүйелер логистикалық процестердің қажетті тиімділігін қамтамасыз етуі үшін оларды деректер ағындарының тік және көлденең дамуына біріктіру керек.

Тік интеграция-жоспарланған, диспозитивті және атқарушы жүйелердің байланысы. Көлденең интеграция деп диспозитивті және эффективті жүйелердегі міндеттердің жеке кешендерінің байланысы түсініледі. Логикалық жүйелердің мұндай архитектурасында диспозитивті жүйелер қажетті атқарушы жүйелерге қажетті талаптарды анықтайтын жетекші болады.

Логистикалық тізбектің жеке байланыстарында күрделі техникалық процестерді басқару және оларды бақылау үшін компьютерлік желілерді немесе құрылымдарды пайдалану қажет. Экономикалық бақылау тұрғысынан, керісінше, адам реттеудің рөлін өзіне қалдырады, ал компьютерлік желі оған қажетті ақпаратты береді. Сондай - ақ, жедел логистикалық процестерді басқару және оларды бақылау үшін онлайн режимінде компьютерлік желімен диалог маңызды болып табылатынын атап өткен жөн, бұл реттеушінің реакция уақытын азайтуға мүмкіндік береді. Экономикалық бақылау үшін деректерді пакеттік өңдеуді ұсынған дұрыс.

Осындай миниатюралаудың және компьютерлік желінің арзандауының арқасында қазір оны орталықсыздандыру мүмкін болады, яғни.желіні тікелей жұмыс орындарына жақындату. Есептеуіш және өңделетін құрылғыларды орталықсыздандыру деректерді беру көлемін айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік береді. Логистикалық процесс туралы бірқатар деректерді тікелей бөлімшеде, мысалы, қоймада өңдеуге болады. Орталықтандырылмаған дерекқорды құрудың негізгі идеясы барлық орталықтандырылмаған бөлімшелердің ақпараттық байланысы кезінде жергілікті жерде шешім қабылдау мүмкіндігі болып табылады.

АЖ құрамында компьютерлік желіні қолдану үшін шектеу факторы жүйенің бағдарламалық жасақтамасын құру күрделілігі болып табылады. Сондықтан, әдетте, бір жағынан, еңбек бағдарламашыларының өнімділігін оңтайландыруға және арттыруға, екінші жағынан, ақылды технологияға (ұялы байланыс жүйесі) жарамды және пайдаланушының нақты жағдайларына салыстырмалы түрде оңай бейімделетін кең ауқымды қосымшаларды құруға тырысады.

Функционалды модель құру үшін IDEF0 функционалды модельдеу әдістемесі қарастырылады. Жүйелік функцияларды қолдау үшін қажет ақпараттық ағындардың құрылымы мен мазмұнын көрсететін ақпараттық модель құру IDEF1 әдіснамасына

негізделген. Реляциялық ақпараттық құрылымдарды құру. "мәні-байланыс" және реляциялық мәліметтер базасын модельдеу IDEF1X әдіснамасына Негізделген.уақыт өте келе өзгеретін функциялардың, жүйенің ақпараты мен ресурстарының динамикалық моделі IDEF2 әдіснамасына негізделген. Жүйеде болып жатқан әрбір процесс үшін сценарий мен операциялардың реттілігі IDEF3 арқылы сипатталады.

Ақпараттық жүйенің модельдерін құру үшін оларды кейіннен объектіге бағытталған бағдарламалар түрінде енгізу үшін UML тілі қолданылады.

ARIS әдіснамасының арқасында логистикалық ұйымның қызметі төрт тұрғыдан қарастырылады: ұйымдық құрылымға көзқарас, деректерге көзқарас (ағындар мен құрылым), функцияларға көзқарас (функционалдық иерархиялар), бақылау мен басқаруға көзқарас (бизнес-процестердің жиынтық модельдері). Әдістеме процестер мен деректерді сипаттау стандарттары мен сипаттамаларын біріктіреді, мысалы, IDEF3, UML және т.б. ARIS әдіснамасы ұйымның әртүрлі модельдерін икемді құруға мүмкіндік беретін көптеген белгілерді қамтиды.

Онлайн-платформаның қауіпсіздік талаптары әзірленді. Платформа мыналарды қамтамасыз етуі керек:

- аутентификация, авторизация және клиенттердің кіруін бақылау;
- клиенттердің кіруін (шығуын) тіркеу;
- пайдаланушылардың қорғалған ақпараттық ресурстар мен функцияларға қол жеткізуін белгіленген қол жеткізу құқықтарына сәйкес бақылау және шектеу;
- бағдарламалық құралдар мен өңделетін ақпараттың тұтастығы.

Web-қосымшамен қатар жүйенің мобильді нұсқалары әзірленуде.

Браузерлер келесі операциялық жүйелерде іске қосылады деп күтілуде:

- Microsoft Windows
- mac OS
- iOS
- Андроид.

Логистикалық процестерде АЖ құрудың жүйелік тәсілі тұрғысынан 3 деңгейді бөліп көрсету керек.

Бірінші деңгей-материалдық ағынмен логистикалық операция жүргізілетін жұмыс орны (материалдық ағынның жүк бірлігі қозғалады, түсіріледі, оралады).

Екінші деңгей-жүктерді тасымалдау процестері орын алатын учаске немесе қойма, жұмыс орындары орналастырылады.

Үшінші деңгей-бұл оқиғалар тізбегін қамтитын, тұтастай алғанда тасымалдау және жылжыту жүйесі, оның басында сіз жеткізушінің шикізатты жөнелту сәтін ала аласыз.

Логистикадағы интеграцияланған жүйелердің артықшылықтары келесідей:

- ақпарат алмасу жылдамдығы артады;
- есептегі қателер саны азаяды;
- өнімсіз көлем азаяды,"қағаз жүзінде" жұмыс;
- бытыраңқы ақпараттық блоктар біріктіріледі.

Әдетте, логистикалық Ақпараттық жүйелерді құру кезінде келесі қағидаларды сақтау қажет:

1. Аппараттық және бағдарламалық модульдерді пайдалану қағидаты. Аппараттық модуль дегеніміз-бірыңғай сандық құрылғы (тәуелсіз өнім). Бағдарламалық жасақтама модулін жалпы бағдарламалық жасақтамада белгілі бір функцияны орындайтын бірыңғай бағдарламалық элемент деп санауға болады. Осы қағидатты сақтау компьютерлік желінің басқарудың әртүрлі деңгейлерінде үйлесімділігін, АЖ жұмысының тиімділігін, олардың құнын төмендетуді және олардың құрылысын жеделдетуді қамтамасыз етеді;

2. Интеграцияланған жүйенің элементтерін кезең-кезеңмен құру қағидаты. Бұл объектілерді ақпараттандыру санын үнемі көбейту және функциялар құрамы мен шешілетін міндеттер санын кеңейту мүмкіндігін білдіреді. Мұнда IP-дің негізгі міндеттерін дұрыс

таңдау, келесіге айтарлықтай әсер етеді логистикалық жүйені дамыту және оның жұмыс істеу тиімділігі;

3. Түйісу орындарын нақты белгілеу қағидаты, яғни түйісу орындарын бірқалыпты еңсеруді қамтамасыз ету логистиканың маңызды міндеттерінің бірі болып табылады;

4. Нақты қолдану талаптарын ескере отырып, АЖ икемділік қағидаты;

5. "Адам - машина"диалог режиміндегі пайдаланушы үшін АЖ қолайлылығы қағидаты.

Мақала соңында қорытындылар мен жүргізілген шолу зерттеулерінің нәтижелерін тұжырымдамасы:

1. Ақпараттық логистиканы пайдалану басқару процесіне қатысушылар арасында тиімді байланыс орнатуға мүмкіндік береді. Зерттеулер кейбір проблемалар туындауы мүмкін екенін көрсетті, мысалы, деректерді алу мен өңдеудің жетіспеушілігі, материалдық және ақпараттық ағындарды басқарудағы операцияларды зерттеу проблемасы, жеткізілімдерді басқару проблемасы және т. б.

2. АЖ-ны логистикалық басқаруды ақпараттық қамтамасыз етудің рөлі күн сайын артып, жаппай ауқымға ие болып, логистикада ат жетістіктерін қалыптастыру және қолдану процесін жеделдететінін сенімді түрде айтуға болады.

3. Логистикада пайда болған жаңа АЖ деректерді дайындауды, енгізуді, сақтауды, өңдеуді, бақылауды және беруді қамтамасыз ете алады. Мұндай жүйелер класы тапсырыс берушілердің талаптарынан басталатын тиісті ақпараттық желілер болып табылады. Мұндай жүйелер 3 топтың құрамында дами алады: жоспарланған, диспозитивті, атқарушы.

4. Жоспарланған Ақпараттық жүйелер әкімшілік басқару деңгейінде құрылады және ұзақ мерзімді шешімдер қабылдауға қызмет етеді.

5. Диспозитивті Ақпараттық жүйелер қойманы басқару деңгейінде құрылады және логистикалық операциялардың жақсы жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

6. Атқарушы жүйелер логистиканы әкімшілік немесе жедел басқару деңгейінде құрылады.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. - М.: ИВЦ «Маркетинг», 1998. - 228 .

2. Логистика: Учебное пособие / Под редакцией Б. А. Аникина. - М: ИНФРА-М, 1997. – 327 б.

3. Основы логистики: Учебное пособие / Под ред. Л. Б. Миротина и В. И. Сергеева. - М.: ИНФРА-М, 1999. – 200 б

Моделирование информационной системы безопасности учета товаров в логистике

М.Б.Байкувеков

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы использования интегрированных систем в логистике, которые помогут установить эффективную связь между участниками процесса управления логистикой. Проведенные исследования показали, что в таких интегрированных системах могут возникнуть определенные проблемы, такие как отсутствие получения и обработки данных, проблема изучения операций в управлении материальными и информационными потоками, проблема управления поставками. Получены результаты, что появляющиеся в логистике новые информационные системы могут обеспечивать подготовку, ввод, хранение, обработку, контроль и передачу данных. Класс таких систем использует соответствующие компьютерные сети, которые могут развиваться в трех группах: плановой, диспозитивной, исполнительной.

Сфера логистики в настоящее время находится в динамичном развитии, когда широта логистических процессов объясняется, прежде всего, поставками товаров, обеспечением управления их запасами и продажами, а также шифрованной связью – защищенной связью с использованием ручных шифров, шифровальных машин, аппаратуры сетевого шифрования и специальных средств вычислительной техники. В этой статье я рассмотрел планы оценки с имитационными и аналитическими моделями на математической модели для полного раскрытия складской логистики.Используя эти отчеты, мы минимизируем расходы и достигаем доходных путей. Также мы рассматриваем логистические принципы безопасности аутентификационного контроля при хранении и транспортировке товара по штрих коду (планирование, системный подход, оптимальный уровень

технического оснащения, эффективность использования складских мощностей, универсальность, надежность оборудования).

Ключевые слова. ИС, ИТ, интегрированная система, логистика, информационный поток, обработка данных, управление поставками, учет продукции.

Modeling of the information system of security of accounting of goods in logistics

М.Б.Байкувеков

Abstract. The article discusses the use of integrated systems in Logistics, which help to establish effective communication between participants in the logistics management process. Studies conducted have shown that certain problems can arise in such integrated systems, for example, the lack of data acquisition and processing, the problem of studying operations in the management of material and information flows, the problem of supply management. The results were obtained that new information systems emerging in logistics can provide data preparation, input, storage, processing, control and transmission. Such a class of systems uses appropriate computer networks that can be developed in three groups: planned, dispositive, and executive.

Today, in the context of rapid development of the logistics industry, the breadth of logistics processes is explained primarily by the delivery of goods, the management of their inventory and the provision of sales, as well as encrypted communications – secure communications using hand ciphers, encryption machines, network encryption equipment and special computer equipment. In this article, I looked at Evaluation plans, including simulation and analytical modeling in a mathematical model, to fully reveal warehouse logistics.Using these reports, we can reduce losses and achieve success. We will also consider the logistics principles for the safety of authentication control in the storage and transportation of goods by bar code (planning, system approach, optimal level of technical equipment, efficiency of using warehouse capacity, versatility of equipment, reliability).

Keywords. IS, IT, integrated system, logistics, information flow, data processing, supply management, product accounting.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIGDATA: ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ

А. Д. Каирбеков, У. Н. Иманбекова
Алматинский Университет Энергетики и Связи имени Гумарбека Даукеева
kairbekov.arystan@gmail.com, ar.kairbekov@aues.kz, u.imanbekova@aues.kz

Аннотация. Данная статья обозревает технологии “Больших данных”, и то, как они могут применяться в реальной жизни. Рассматриваются как особенности Больших данных, так и различные аспекты деятельности данной технологии в современном мире, включая применение и возможные риски. Большие данные, конечно, в 21 веке более чем актуальны, а их применение расширяется с каждым годом. По данным Data Age Report по всему миру сформировано около 80 зеттабайт информации к 2022 году, а к 2025 году объем этих данных возрастет до 175 зеттабайтов. Работа с данными помогает компаниям по всему миру во многих аспектах ведения бизнеса, привлечении потенциальных клиентов, повышении общей эффективности и увеличении дохода, но у применения данной технологии существуют как минусы, в виде рисков, так и цена внедрения и ведения.

Ключевые слова: “Большие данные”, “ Наука о данных”, “ Аналитика данных”, “Применение технологии”, “риски”.

В современном мире только ленивый не знает о больших данных, но одно дело о них слышать, другое понимать. С каждым годом мы можем видеть, как крупные кампании наращивают объемы дата баз, собирают и покупают информацию, ценность которой растет на глобальном рынке в геометрической прогрессии. Большие данные – очень расплывчатое название, но в то же время, говорящее само за себя. Консалтинговая компания Forrester даёт следующее определение данному термину: `Большие данные объединяют техники и технологии, которые извлекают смысл из данных на экстремальном пределе практичности`.

6 октября 2015 года из отчета Gartner «Цикл зрелости технологий 2015» пропали сведения о больших данных, что привело многих в недоумение. Исследователи же, в свою очередь, объяснили это тем, что сам термин, и всё входящее в понятие «большие данные», стали размываться, а технологии благополучно вошли в каждодневный быт большого бизнеса. Отчет Gartner «Цикл зрелости технологий» взбудоражил отрасль отсутствием технологии сбора и обработки больших массивов данных. Свое решение аналитики компании объяснили тем, что в состав понятия «большие данные» входит большое количество технологий, активно применяющихся на предприятиях, они частично относятся к другим популярным сферам и тенденциям и стали повседневным рабочим инструментом. Ниже представлены основные определения для трех главнейших аспектов технологии Больших данных: Большие данные — большой и сложный набор данных (не структурированный, не однородный). Аналитика данных — процесс извлечения значимой информации из данных. Наука о данных — междисциплинарная область, целью которой является получение более широких и обширных знаний.

Безусловно, данные, сами по себе, не обладают особой ценностью для простого человека. Для большинства людей это просто, грубо говоря, никому не нужный мусор, который занимает колоссальные объёмы места в дата центрах и накопителях информации. Однако Большие данные это не просто один кластер информации, основная трудность заключается в том, что сама по себе информация не однородна: видеоматериалы, фотографии, отзывы, истории покупок и другие типы информации – другими словами, информация представлена в нетрадиционном структурном виде Баз данных, а порой и вовсе находится не в одном месте, а в разных офисах, хранилищах информации, а порой и вовсе на удаленных серверах. Информация обновляется слишком быстро и стремительно для традиционных методов анализа, они банально не могут угнаться за огромными потоками данных, что всё чаще и чаще дополняются. Именно для этого и существуют технологии Больших данных и аналитики этих данных, задача которых состоит в извлечении полезной и ценной информации из накопленных материалов. Наука о данных – крупная дисциплина, которая вмещает в себя всё, что хоть как-то связанно с данными: анализ, выискивание полезной информации, подготовка данных для анализа.

Характеристики больших данных:

Объем. Большие данные огромны и намного превосходят возможности обычных методов хранения и обработки данных. Объем данных определяет, можно ли их отнести к категории больших данных.

Разнообразие. Большие наборы данных не ограничиваются одним типом данных — вместо этого они состоят из различных типов данных. Большие данные состоят из различных типов данных, от табличных баз данных до изображений и аудиоданных, независимо от структуры данных.

Скорость. Скорость, с которой генерируются данные. В больших данных новые данные постоянно генерируются и часто добавляются в наборы данных. Это очень распространено при работе с постоянно меняющимися данными, такими как социальные сети, устройства интернета вещей и службы мониторинга.

Правдивость или изменчивость. Неизбежно будут некоторые несоответствия в наборах данных из-за масштабности и сложности больших данных. Таким образом, вы должны учитывать изменчивость, чтобы правильно управлять большими данными и обрабатывать их.

Стоимость. Полезность активов больших данных. Достоинство результатов анализа больших данных может быть субъективным и оценивается на основе уникальных бизнес-целей.

Типы больших данных: Структурированные данные. Любой набор данных, который придерживается определенной структуры, можно назвать структурированными данными. Эти структурированные наборы данных относительно легко обрабатывать по сравнению с другими типами данных, поскольку пользователи могут точно определить структуру данных. Хорошим примером структурированных данных будет распределенная СУБД, которая содержит данные в организованных табличных структурах.

Полу-структурированные данные. Этот тип данных не привязан к определенной структуре, но сохраняет некоторую наблюдаемую структуру, такую как группировка или организованная иерархия. Некоторыми примерами полу-структурированных данных могут быть языки разметки (XML), веб-страницы, электронные письма и т.д.

Неструктурированные данные. Этот тип данных состоит из данных, которые не соответствуют схеме или предустановленной структуре. Это наиболее распространенный тип данных при работе с большими данными — к этому типу относятся такие вещи, как текст, изображения, видео и аудио.

Однако, не стоит путать Большие данные с простым бизнес-анализом, когда банальное сложение известных переменных приносят чёткий итог. Яркий пример: складывание всех счетов кампании, вычитание убытков и добавление профита и у нас выходит чистая прибыль. Большие данные работают не так. Результаты работы алгоритмов появляются вследствие глубокого анализа, путём очистки и выводки ценных данных из, возможно, гигабайтов или терабайтов, а и то больше, файлов и данных. Строится сематическая модель, проверяется на правдивость, а затем, уже имея основу строится следующая. Подобный алгоритм, хоть и звучит сложно, может достичь нужного результата за достаточно короткий срок, что, безусловно, очень важно в современном быстроменяющемся мире.

Использование больших данных становятся эффективной основой для конкуренции практически во всех сферах. Независимо от отрасли: здравоохранение и персонализированная медицина, логистика и операции, все пытаются повысить эффективность цепочек поставок с помощью данных. Примеры использования:

Думаю, самым распространенным использованием будет, разумеется, - цифровая реклама. Технологии больших данных как ничто другое подошли для маркетологов, которые готовы пойти на многое, чтобы показать их рекламу нужным людям, готовых купить товар. Таргетинг, рекламные баннеры и даже билборды – оружие маркетолога. Само собой, маркетологи за века опыта и сами выведали секреты успешной рекламы, а большие данные помогают вывести это на следующий уровень. Поиск в интернете – вы забиваете запрос, а гугл

и его алгоритмы запоминают, а после вы можете повсюду видеть рекламу, связанную с последним актуальным запросом.

Технологиям больших данных нашли применение во многих областях:

Игровая индустрия применяет Большие данные, чтобы получить информацию, так называемый фидбэк или обратную связь: что им нравится, что не нравится, что стоит изменить, а что нет, их отношение и мнение о предстоящих изменениях и т.д. Туристические кампании используют технологии больших данных для анализа трендов и улучшения базового опыта покупок. Помимо этого, они анализируют потребительские желания и предпочтения, и находят корреляции, которые служат для построения графиков по возможной загруженности и спроса на тот или иной рейс; Помимо этих двух, технологии используются почти во всех аспектах, которые касаются неструктурированных данных. В медицинской сфере, конечно, учитывая последние несколько лет, технологии используют для анализа, создания статистики и моделей по заболевшим. [2].

Возможность анализировать большие данные, воспринимается как однозначное благо, однако, не все так радужно. Многие задаются вопросами о рисках, к чему может привести такое бесконтрольное накопление данных? В реальном мире существует психологическая болезнь, которую в простонародье кличут “Синдром Плюшкина”, а на цифровом пространстве цифровым хордингом (Английский аналог стремления собирать всё подряд, Digital Hoarding, hoard - запас) могут быть подвержены как отдельные люди, так и начальство, заражая всё предприятие безразборным сбором данных, а надо это или нет – будущее покажет. Также, существует риск утечки этих самых данных. Из самых крупных недавных и крупных утечек можно назвать Яндекс.еда, где тысячи историй заказов, адресов, имен были слиты в интернет, так же, этим довольно части грешит Facebook.

Многие предсказывают приближающуюся необходимость регулярной модернизации СУБД. Компании – маленькие или большие – осознали важность сбора, хранения и анализа данных, будь они структурированы или нет. Однако извлечение по настоящему ощутимой пользы от технологии больших данных компаниям мешает унаследованная СУБД, в которых не хватает объемов, масштабируемости и функционала, и в итоге революция в хранении данных обходит их стороной. Таким образом, существуют те, кто идёт в ногу со временем и наращивает объемы данных, в то время как другие компании остаются позади.

В качестве вывода, нужно сказать, что технологии Больших данных, аналитика и наука о данных помогают отдельным лицам и организациям работать с огромными наборами информации и извлекать из них самое ценное. Конечно, существуют крупные риски безопасности и конфиденциальности, а также утраты данных, потому компании используют регулярное резервирование и серьезно относятся к кибербезопасности. По мере экспоненциального роста важности технологии Больших данных, они непременно станут важными компонентами технологического будущего мира. Технология уже стала повседневностью, её активно применяют, используют, дабы улучшить эффективность предприятия, системы или любой другой сферы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. А. Благирев., Н. Хапаева// Big data простым языком. 2020. С.55-59.
2. А. Вайгенд // BIG DATA. Вся технология в одной книге. 2022. С.77-89.

Big Data технологияларын қолдану: мүмкіндіктер мен тәуекелдер

А.Д. Каирбеков, У.Н.Иманбекова

Андатпа. Бұл мақалада Big Data технологиялары және оларды нақты өмірде қалай қолдануға болатыны қарастырылады. Үлкен деректердің ерекшеліктері де, осы технологияның қазіргі әлемдегі қызметінің әртүрлі аспектілері, оның ішінде қолдану және ықтимал тәуекелдер қарастырылады. Үлкен деректер, әрине, 21 ғасырда өзекті болып табылады және оны пайдалану жыл сайын кеңейіп келеді. Деректер дәуірі есебіне сәйкес, 2022 жылға қарай дүние жүзінде шамамен 80 зеттабайт ақпарат жасалған, ал 2025 жылға қарай бұл деректердің көлемі 175 зеттабайтқа дейін артады. Бизнесті зерттеудің, тұтынушыларды тартудың, жалпы өнімділікті және кірісті анықтаудың көптеген

аспектілерінде бүкіл әлем бойынша компания қолданбасының деректерімен жұмыс істеу, бірақ бұл технологияның тәуекелдер түріндегі кемшіліктері де, енгізу және техникалық қызмет көрсету құны да бар.

Негізгі сөздер: Үлкен деректер, деректер туралы ғылым, деректерді талдау, технологиялық қолданбалар, тәуекелдер.

Application of Big Data technologies: opportunities and risks

A.D. Kairbekov, Imanbekova U. N.

Annotation. This article reviews Big Data technologies and how they can be applied in real life. Both the features of Big Data and various aspects of the activity of this technology in the modern world, including the application and possible risks, are considered. Big data, of course, is more than relevant in the 21st century, and its use is expanding every year. According to the Data Age Report, about 80 zettabytes of information have been generated worldwide by 2022, and by 2025 the volume of this data will increase to 175 zettabytes. Big data is working with company application data around the world in many aspects of business research, customer acquisition, overall performance increase and revenue determination, but this technology has downsides in terms of risk and cost of implementation and maintenance.

Keywords: BigData, Data Science, Data Analysis, risks, application.

ОҚЫТУДЫҢ МУЛЬТИМЕДИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ АҚПАРАТТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ОҚУ ПРОЦЕСІНЕ АРНАЛҒАН ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНА ҚҰРУ

Ж.Е. Ерлан, Л.Черикбаева
АТУ, Алматы қ.

Аннотация. Мақалада қазіргі заманауи технологияларды пайдалана отырып оқу процесіне арналған виртуалды зертхана құру талаптары, бәсекеге қабілетті студенттер тәрбиелеу барысында цифрлық технологиялардың маңызы мен міндеті баяндалады. Сонымен қатар сабақта пайдалануға тиімді ресурстар мен цифрлық технологиялардың қашықтықтан оқыту жүйесіндегі қажеттілігі .

Дамыта оқыту жүйесі сияқты, «Сын тұрғысынан ойлауды дамыту» бағдарламасының тиімділігі негізгі қағидалары мен мақсат-міндеттері дамыта-тәрбиелей отырып, шығармашыл тұлға қалыптастыруға бағытталған.

Негізгі сөздері: Цифрлық білім беру, ақпараттық-коммуникация, заман талабы, интернет, электронды оқулық, замануи технология, онлайн оқу.

Қазіргі заманғы ақпараттық қоғамның өмірінде болып жатқан тұрақты өзгерістер, әрине, оқу процесінде де, оқу материалдарында да көрініс табуы керек. Жыл сайын дәстүрлі қағаз оқулықтары мен оқу құралдарын шығару тиімділігін жоғалтуда. Қалыптасқан жағдайдан шығудың бір жолы іс жүзінде барлық пәндер бойынша электрондық оқыту құралдарын әзірлеу және оларды қарапайым жедел тираждау мүмкіндігін беретін әлемдік телекоммуникациялық желілерде немесе ақпараттық тасығыштарда жариялау болуы мүмкін. Бұл тұжырым, ең алдымен, қоғам өміріндегі, ғылымдағы, мәдениеттегі және т. б. ағымдағы өзгерістерге сәйкес электрондық оқыту құралдарының мазмұнын динамикалық өзгерту және толықтыру мүмкіндігіне негізделген.

Қазақстан Республикасы Президентінің 2017 жылғы 31 қаңтардағы "Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік" атты Жолдауы негізінде елімізде “Цифрлы Қазақстан” мемлекеттік бағдарлама енгізілген болатын. Ондағы мақсат еліміздегі біршама салаларды цифрландыру. Мемлекеттік бағдарламаның 12-пунктінде: Орта, техникалық, кәсіби, жоғары білім беруде цифрлық сауаттылықты арттыру міндеті баса көрсетілген.[1] «Ертеңгі күннің бүгінгіден де гөрі нұрлы болуына ықпал етіп, адамзат қоғамын алға апаратын құдыретті күш тек білімге ғана тән» деген қанатты сөзді негізге ала отырып ел дамуы үшін алғашқы қадамдарымызды білім беру саласынан бастасақ. Қазіргі заман талабы білім беруде озық заманауи технологиялар мен цифрлық білім беру ресурстарын сауатты қолдана білу.

Жалпы түсінікті болу үшін цифрлық білім беру ресурстарының (ЦББР) не екеніне тоқталар болсақ ол- электрондық оқыту жүйесінің негізгі бір құрамды бөлігі. Олар – оқу үдерісін ұйымдастыруға қажетті сандық формада көрсетілген фотосуреттер, көркем үзінділер, статикалық және динамикалық модельдер, виртуальды нақтылық пен интерактивті модельдеудің объектілері, картографиялық материалдар, дыбыс жазбалары, таңбалық объектілер мен іскерлік графика, мәтіндік құжаттар, онлайн білім порталдары, компьютерлік бағдарламалар, АКТ мен басқа да оқу материалдары.[2]

Қазақстан Республикасы «Білім туралы» Заңының 8-бабында «Білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу» деп атап көрсеткен. Ал тұңғыш Елбасы Н.Ә. Назарбаев жолдауында: «Болашақта өркениетті дамыған елдердің қатарына ену үшін заман талабына сай білім қажет» деген. Мінеки, қазіргі заман талабы – білім беру жүйесіндегі оқыту үрдісінің технологиялануы, жаңашыл педагогтардың іс-тәжірибесіне, мектеп өміріне қашықтан оқытудың енуі.[3]

Жаңаша оқыту технологиясында барлық стратегиялар үш саты бойынша қолданылады.

І-саты — студенттің қызығушылығын ояту — ой шақыру, бұл әрбір сабақта қажет. Сатының мүмкіндіктері: қаралып отырған тақырып немесе проблема бойынша студенттің бар

білім қорын қорыту, өзектендіру, оқып отырған тақырыпқа тұрақты қызығушылық тудыра отырып, студенттің оқу іс-әрекетін мотивациялау, сабақ үстінде студенттің белсенділігін ояту.



1 сурет.Цифрлық білім беру ресурстары

II-саты — мағынаны ажырата білу. Бұл жердегі міндеттер мүлде бөлек. Саты студентке жаңа ақпарат алуға, оны ой елегінен өткізуге, өзінде бар білімдерін біріктіруге мүмкіндік береді, мәтінді жан-жақты және әр тұрғыдан талдау жұмысы жүреді.

III-саты — ой толғаныс-рефлексия. Мұнда, негізінен, алынған ақпаратты қорыту, жалпы ой елегінен өткізу; оқушыға жаңа ақпарат, жаңа білім беру, оқып отырған материалға әрбір студенттің өзіндік қатынасын қалыптастыру т.б. мән беріледі.

«Сын тұрғысынан ойлауды дамыту» бағдарламасының тағы бір маңыздылығы, жүйенің кейбір ерекшеліктерінде, «тек қана есте сақтауымен емес, өзінің терең ойлануымен игеріп алған білім ғана білім» — деп, әйгілі орыс жазушысы Толстой айтқандай, бұл жүйенің бір ерекшелігі, кез келген ақпараттың жан-жақты ой елегінен өткізіп барып қабылданатындығы.

Екінші бір ерекшелігі, білім көбіне, «өзгенің ақыл-ойымен шыңдалмаған білім білім емес» деп француз ғалымдары айтқандай, жеке емес, топтық не ұжымдық талқылаулар түрінде игерілетіні.

Дамыта оқыту жүйесі сияқты, «Сын тұрғысынан ойлауды дамыту» бағдарламасының тиімділігі негізгі қағидалары мен мақсат-міндеттері дамыта-тәрбиелей отырып, шығармашыл тұлға қалыптастыруға бағытталған.

2020 жыл білім саласына көптеген өзгерістер алып келді. Ең бірінші ойға келетіні әрине ол-қашықтықтан білім беру. Covid-19 пандемиясына байланысты бүкіл әлем онлайн білім беру жүйесіне көшкенін бәріміз жақсы білеміз, ол өз кезегінде заманауи білім беру жүйесін тезарада қалыптастыруды талап еткендіктен оның да шекі тұстары көріне бастады.Алдымен баяу интернет пен интернет желісі жетпеген елді мекендер осы онлайн білім беру жүйесінен айтарлықтай қалыс қалды.Сондай жағдайларды ескере отырып барлығына қолжетімді, бірнеше функцияға ие онлайн/оффлайн режимде емін еркін жұмыс жасауға мүмкіндік беретін оқуға арналған Education on/off білім беру платформасын жасау болатын.

Ұзақ зерттеулердің нәтижесінде Қазақстан тұрғындарының 44% ауылдық жерлерде тұратынын ескерсек интернетпен елдің барлық аудандары қамтылмағанын көре аламыз.Сондықтан да ауылдық жерлерде интернет арқылы білім алу әлдеқайда қиындық тудыратыны белгілі.Осындай проблемаларды болдырмау мақсатында, қосымшамыз оффлайн түрде де жұмыс жасайды.Бұл қосымшада біздің университетімізде ақпараттық технологиялар факультетінің информатика кафедрасында білім алып жатқан студенттерге арналған

компьютерлік желі сабағынан Education on/off білім беру қосымшасын жасау. Осы бағдарламаны жасау мақсатында кафедраға пайдалы бір виртуалды зертхана құрастыру негізгі мақсат болып табылды.

Қосымша компьютерлік желі сабағынан жасалғандықтан ең алдымен жалпылама шолу жасап өтейік. Компьютерлік желі сабағы қазіргі ең маңызды пәндердің қатарына жатқызуға болады. Себебі,кез-келген Жоғары оқу орнында бұл пәнді оқыту өте пайдалы деп есептеймін. Қазіргі кезде жаңа ақпараттық технологиялар ғылым мен техниканың барлық саласында кеңінен қолданысқа енуде. Компьютер технологиясының қарқынды дамуына компьютерлік желінің ықпалын ерекше атап өтуге болады. Компьютерлік желі әлемнің басқа елдерімен банк жүйесі, экономика, қорғаныс, медицина, білім т.б. салаларында ақпарат алмасудың негізгі объектісіне айналды.

Қосымшаны құрудағы негізгі мақсат:

- Қашықтықтан білім беру жүйесіне студенттерге арналған виртуалды зертхана құру.
- Білім беру процесіне жаңа ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды пайдалану.
- бірнеше функцияға ие онлайн/оффлайн режимде жұмыс жасауға мүмкіндік беретін мобильді қосымша құру.

Жұмыстың өзектілігі:

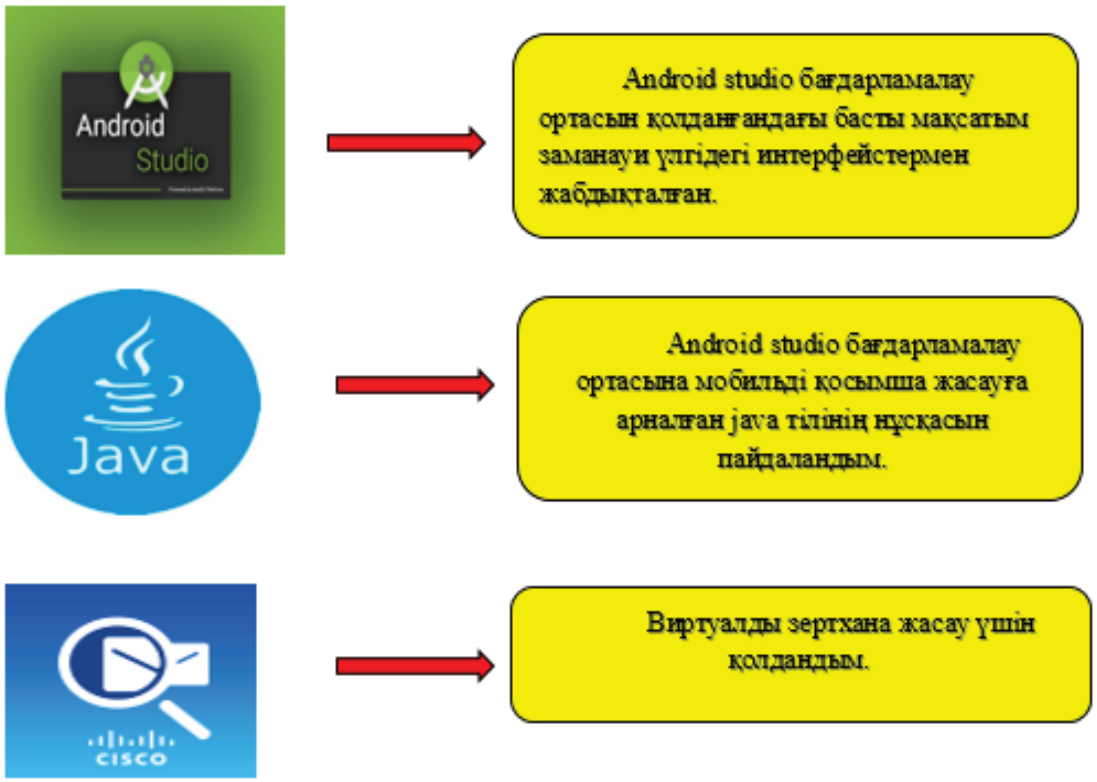
- Тұрғылықты жеріне, денсаулық жағдайына, элитарлығына және материалдық қамтамасыз етілуіне қарамастан білім алудың тең мүмкіндіктері.
- Қазіргі уақытта мемлекеттік тілде ақпарат көздері өте аз болғаны үлкен мәселелер қатарына жатады. Компьютерлік желі сабағынан санаулы ғана қазақша кітаптар болғанымен мемлекеттік тілде сайттар, қосымшалардың саны аз деп айтуымызға болады. Осы өзекті мәселерді шешу мақсатында.
- Студентке ыңғайлы уақытта, ыңғайлы жерде және қарқынмен жаттығу мүмкіндігі.

Қосымшаны құру барысында қолданған заманауи технологиялар 2 суретте көрсетілген Android studio бағдарламалау ортасы, Java тілі, Cisco бағдарламасы. Android studio бағдарламалау ортасы мобильді қосымша жасау үшін өте тиімді бағдарламалау ортасы болып табылады. Java бағдарламалау тілі ең көп тараған универсалды тілдер қатарына жатқызуға болады. Себебі, play market-тегі қосымшалардың 90% осы java тілінде жазылған.Cisco Packet Tracer бағдарламасын виртуалды зертхана жасау үшін қолдандық. Cisco Packet Tracer –бұл Cisco Systems компаниясы шығарған деректер желісінің симуляторы.Желілік модельдерді жасауға, маршрутизаторлар мен коммутаторларды конфигурациялауға (Cisco IOS командаларын қолдана отырып), бірнеше қолданушылар арасында (бұлт арқылы) өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Сондықтан да курстағы виртуалды зертханалық бейнесабақтарды жасауда Cisco Packet Tracer бағдарламасының үлкен мүмкіншілігін қолдандық.

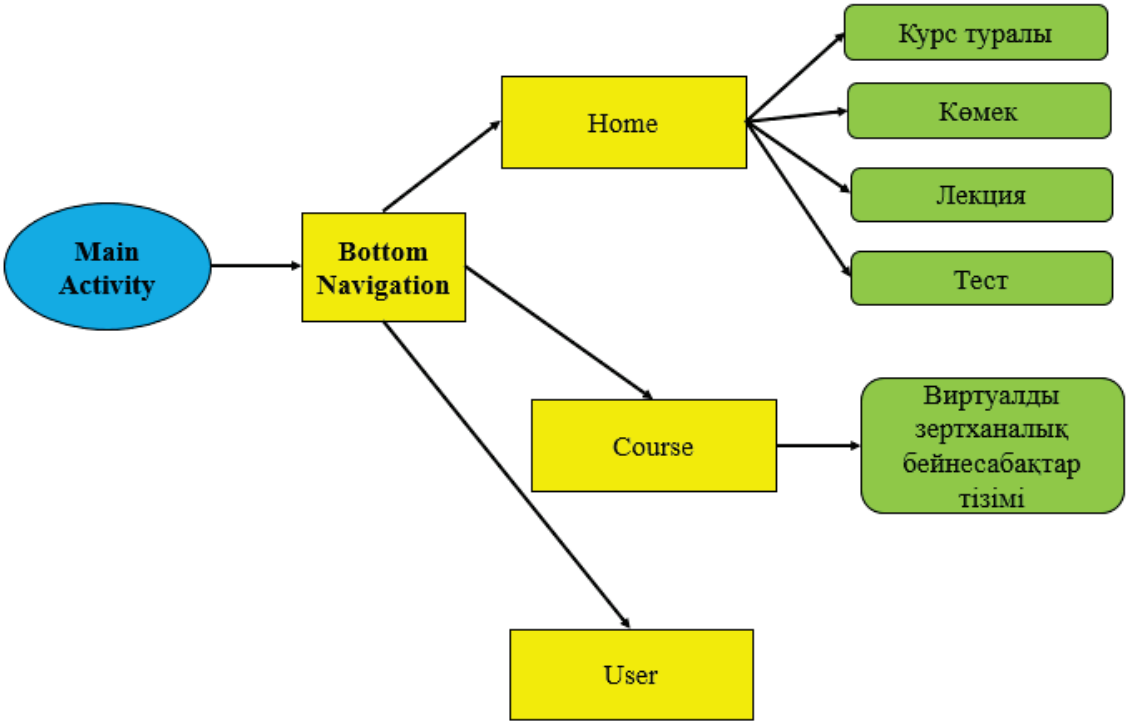
Қосымшаның құрылымы 3 суретте көрсетілген құрылым бойынша жұмыс жасайды. Бұл жерде Main Activity қосымшамыздың басты беті болып саналады, Android studio-ның өзінде орналасқан. Main Activity-дің негізгі атқаратын қызметі барлық беттерді автоматты түрде бір-бірімен байланыстырады. Bottom Navigation арқылы 3 басты беттерді орналастырдық: Home, Course, User .

Біздің қосымшамыздың басты беті Home. Бұл жерде 4 түрлі батырма бар. Курс туралы батырманы басу арқылы бұл курсты қандай мақсатта оқу арқылы өз білімдерін толықтыра алатындығы жайлы ақпарат жазылған. Көмек батырмасын басу арқылы қосымшамен қалай жұмыс жасау керектігі жөнінде біле алады. Лекция батырмасы курста оқытылатын лекциялық бейнесабақтар тізімі көрсетілген, кез-келген бейнесабақты көру арқылы виртуалды сабақтарға алдын-ала дайындық шолу жүргізе алады. 4 батырма тест батырмасы, бұл жерде лекциялық сабақтардан алған білімін, виртуалды бейнесабақтан алған тәжірибелерін пайдалана отырып өз білімдерін тексере алады.

Қосымшамыздың 2 ші басты беті Course. Course бетінде 15 виртуалды бейнесабақтар тізімін көре аласыздар. Қосымшаны құру барысында біз осы виртуалды бейнесабақтарға үлкен көңіл бөлдік. Себебі, тәжірибеден келген білім студенттердің есте сақтауына үлкен септігін тигізеді.

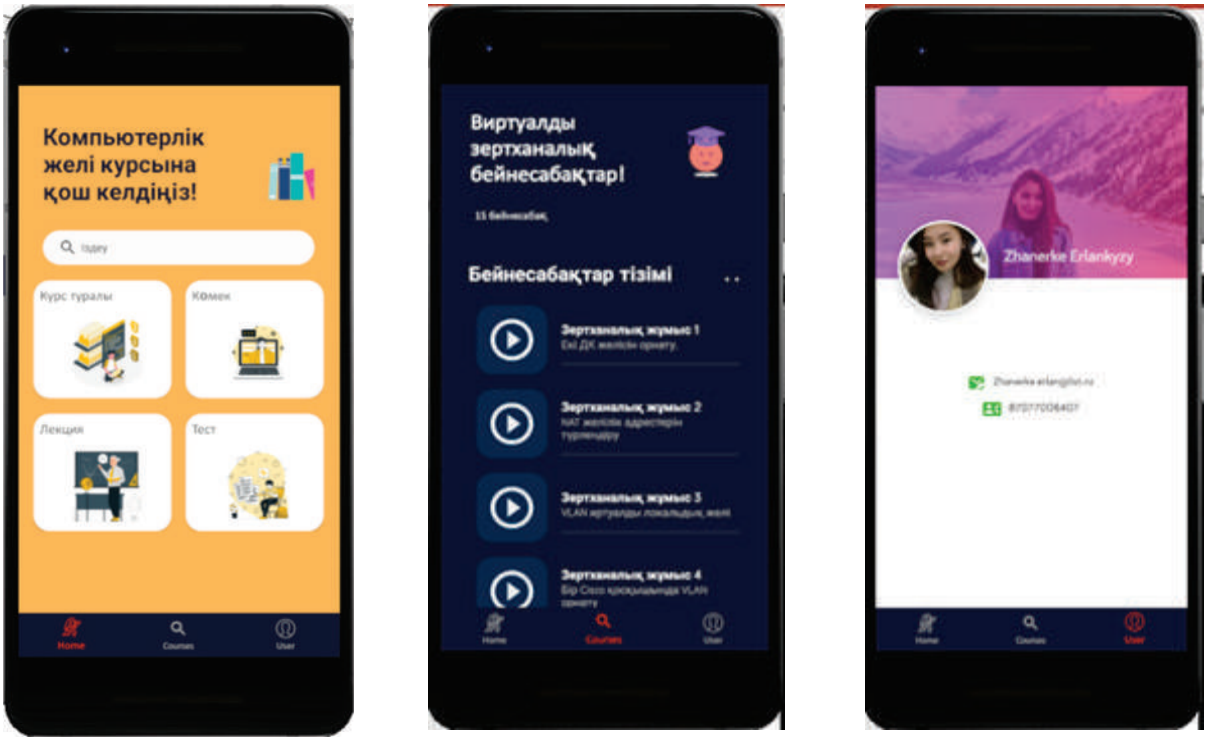


2 сурет.Қосымшаны құру барысында қолданған бағдарламалар



3 сурет. Жүйенің құрылымдық схемасы

Қосымшамыздың 3 ші басты беті User. Қосымшамызды пайдалану барысында қандай да бір сұрақтар туындап жатса төменде көрсетілген телефон номерге немесе почтаға хабарласса болады.



4 сурет.Мобильді қосымшаның бейнесі

Қосымшамызды басқа қосымшалармен салыстырма жұмыстарын жүргіздік. Төменде көрсетілген кестеден мобильді қосымшамыздың басқа қосымшалардан қандай артықшылығы мен кемшілігі бар екенін көре аласыздар.

Қосымша аты	Қосылу	Мемле-кеттік тілде	Артық-шылығы	Кемшілігі
Education	Кез-келген студентке қол жетімді	+	ON/OFF түрде жұмыс жасайды	Сертификат жағы ресми түрде қарастырылмады
Stepik	регистрация	-	Курс аяқталған соң сертификат беріледі	ON түрде жұмыс жасайды
Coursera	регистрация	-	Курс аяқталған соң сертификат беріледі	ON түрде жұмыс жасайды

Қорытындылай келе, XXI ғасыр — озық технологиялар ғасыры. Сондықтан білім беру жүйесінде заманауи технологияларды тиімді пайдалану заман талабы. Радиотыңдаушылар санын 50 миллионға жеткізуге 38 жыл, теледидар көрермендерін көбейтуге 13 жыл, ал интернетті пайдаланушылар санын көбейтуге небәрі 4 жыл қажет болған екен. Компьютерлік технологияның даму қарқыны осы мәліметтен-ақ байқалып отыр.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1 Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан «Организация обучения с применением дистанционных образовательных технологий». Основные положения. ГОСО РК 5.03.004- 2009, утвержденный приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 4 июня 2009 года №266.

2 Политика развития образования Республики Казахстан «Информационное общество-2030». Проект к обсуждению. - Алматы: VOX POPULI, –2010. – С. 244.

3 Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения. – М.: Издательский центр «Академия», –2008. – С. 336 .

4 Дистанционное образование в России и за рубежом: информационно- аналитический аспект (Сводный ИАД "Состояние, потребности и перспективы развития дистанционного образования в России и за рубежом" и справочник "Основные центры открытого и дистанционного образования в странах мира") // Москва: РИЦ "Альфа" МГОПУ им. М.А. Шолохова, 2019, -С. 226.

5 Овсянников В.И., Густырь А.В. Введение в дистанционное образование. Учебное пособие для системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов. - Москва: Библиотека дистанционного образования. – 2019. – С. 152–153.

Создание виртуальной лаборатории учебного процесса с использованием методов визуализации информации в мультимедийных обучающих системах

Ж.Е. Ерлан, Л.Черикбаева

Аннотация. В статье излагаются требования к созданию лаборатории для учебного процесса с использованием современных технологий, значение и задачи цифровых технологий в процессе воспитания конкурентоспособных студентов. А также эффективные ресурсы для использования на уроке. Необходимость цифровых технологий в системе дистанционного обучения .
Ключевые слова: Цифровое образование, информационно-коммуникация, требование времени, интернет, электронный учебник, современные технологии, онлайн обучение.

Creation of a virtual laboratory for the learning process using the methods of visualization of information in multimedia learning systems

J.E. Erlan., L.Cherikbaeva

Annotation. The article describes the requirements for creating a laboratory for the educational process using modern technologies, the importance and tasks of digital technologies in the process of educating competitive students. As well as effective resources to use in the classroom. The need for digital technologies in the distance learning system.

Key words: digital education, information and communication, modern requirements, internet, electronic textbook, modern technologies, online learning.

ТАКСИ ҚЫЗМЕТІНЕ АРНАЛҒАН КӨЛІК ҰРАЛДАРЫН БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІ

К.Т. Зәкір[6]
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ. kenessaryz@gmail.com

Аңдатпа: Бұл мақалада такси қызметіне арналған көлік құралдарын бақылау жүйесін құру тұжырымдамасы таныстырылады. Көлік құралдарының заманауи және сенімді GPS мониторингі және спутниктік навигацияны қолдану көлік құралдарының қозғалысын, жүргізушілердің сапалы жұмысын бірыңғай басқаруға мүмкіндік береді. Такси қызметіне арналған көліктерге спутниктік бақылау технологияларын қолдану, оның барлық процесстерін автоматтандырып, басқару мәселелерін шешу арқылы көлік жұмысының тиімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Көлік құралдарына қатысты технологияларды қолдану арқылы көліктің нақты жағдайын бақылау жүйесімен, яғни мобильді қосымша немесе веб қосымша арқылы тұрақты түрде қадағалап отыруға болады. Жалпы айтқанда, бұл мақалада нарықтағы такси қызметіндегі көліктерді қадағалаудағы өзекті мәселелерді шешетін бірегей бақылау жүйесін құру туралы толық ашып айтылатын болады.

Негізгі сөздер: мониторинг, такси, агрегатор, Javascript, Framework.

Күн сайын миллиондаған жолаушылар такси қызметін пайдаланады. Көліктің сапарының бұл түрінің танымалдылығы артып келеді. Жолаушылар белгіленген жерге ыңғайлы жетеді, ал жүргізушілердің тұрақты жұмысы мен айлық жалақылары бар.

Жүргізушілердің жұмысын бақылау үшін көптеген автопарк иелері көлік құралдарын бақылау жүйесін пайдаланады. Бұл такси көліктерін бақылау мен тиімділігін арттыруға, отын мен техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтуға, сондай-ақ клиенттер мен қызметкерлерді қорғауға мүмкіндік береді. Көлік құралдарын бақылау жүйесін пайдалану такси нарығындағы бәсекеге қабілеттілікті арттыруға көмектеседі.

Көлік құралдарын бақылау жүргізушінің тәртібін арттырады. Автопарк иесі әрдайым такси жүргізушісінің жүріп-тұруы туралы білетін болады және жұмысты жосықсыз орындаған жағдайда қызметкерге сөгіс айта алады. Қозғалтқышты бақылау жүйесі мен құлыптау сенсорын пайдалану автомобильді ұрлау әрекеттерін болдырмауға көмектеседі. Автопарк иелері жүргізушілердің жүріс-тұрысын және таксидің дұрыс пайдаланылмауын қадағалайды.

Мониторинг жүйесінде такси жүргізушісінің жұмысын, жүргізу стилін, бос тұрып қалу уақытын және бұзушылықтарды талдауға болады. Кез келген көлік құралы жүргізушісінің қозғалысы аудан картасында немесе Яндекс немесе Google кептелістерінің маршрутында көрсетіледі.

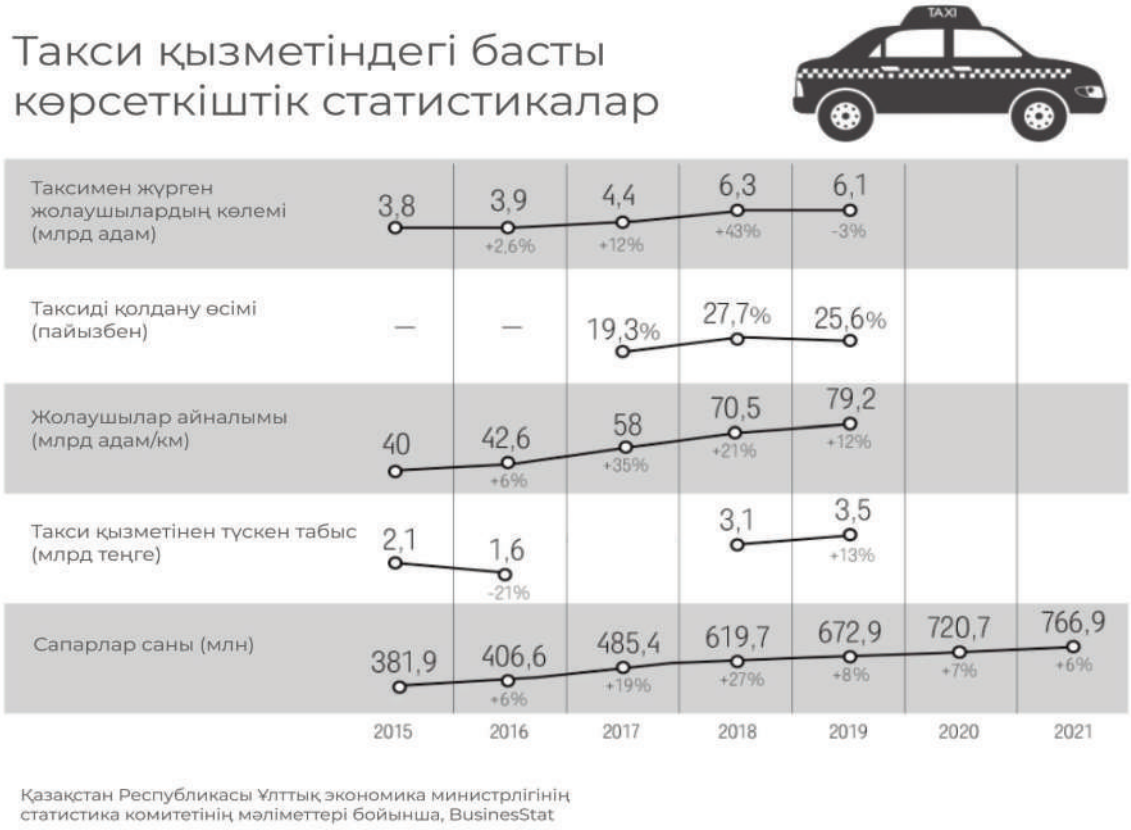
Трекерден басқа, автомобильге қосымша сенсорлар орнатылуы мүмкін. Ең танымал бірі-жолаушының болу сенсоры. Терминалдары кемінде бір сандық кірісі бар көлік құралдарын бақылау жүйелерімен қолданылады. Бұл сенсорды қосу әрқашан белгілі бір уақытта көлікте қанша адам болғанын білуге мүмкіндік береді. Жүйе сонымен қатар бүкіл таксомоторлық парктегі автомобильдердің нақты жүрісін бақылауға мүмкіндік береді. Бұл жанармай, жөндеу және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтады. Сұрау бойынша ескерту функциясын қосуға болады.

BusinesStat[2] бағалауы бойынша, Қазақстандағы такси нарығы белсенді қарқынмен дами береді. 2019-2023 жылдары сапарлар санының өсу динамикасы өткен жылдармен салыстырғанда орташа 6,7% құрайды. 2023 жылға қарай такси сапарларының саны 856 миллион адамға дейін артады, бұл 2018 жылғы деңгейден 38,1%-ға асады.

---

[6] https://orcid.org/0000-0002-7266-2308

[2] https://businesstat.ru/kz/services/transport/taxi/



1 – сурет. Такси қызметіндегі басты көрсеткіштік статистикалары, BusinesStat

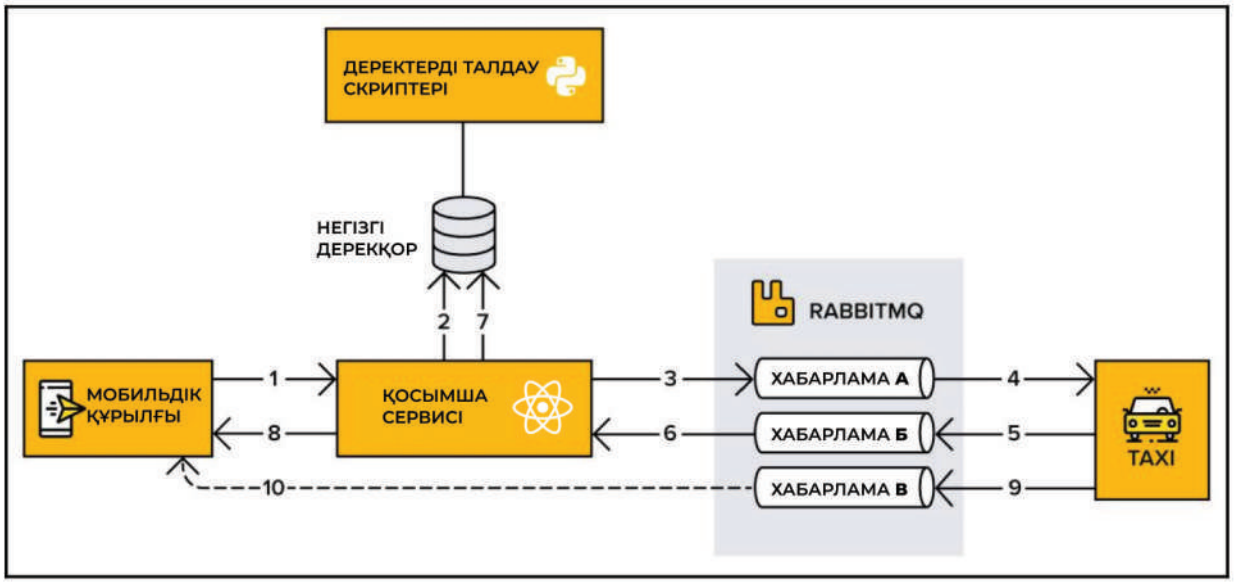
Жоғарыда көрсетілген статистикалық мәліметтерге сәйкес, алдағы жылдарда елімізде такси нарығы оң қарқынмен дамитындығын көрсетеді. Сәйкесінше бұл салада бизнесті дамыту үшін платформалық жүйені интеграциялау қажет болады. Бақылау жүйесінің жұмыс істеу принципі:

- Бақылау объектілері - такси көлігі навигациялық жүйелерден және GPS-тен алынған географиялық координаттар туралы ақпаратты қабылдайтын және өңдейтін мамандандырылған борттық навигациялық-коммуникациялық жабдықтармен жабдықталады.
- Жабдық барлық деректерді қабылдағаннан және өңдегеннен кейін, ақпарат нақты уақыт режимінде, тәулік уақыты мен ауа-райының жағдайына қарамастан, сымсыз байланыс арқылы телематикалық серверге жіберіледі.
- Арнайы бағдарламалық жасақтаманың көмегімен бақылау жүйесі жедел және нақты уақыт режимінде бақылау процестерін және жүргізушілердің жұмысын басқарады, төтенше жағдайлар кезінде дабыл хабарламаларын және реттеуші шаралар қабылдайды, объектілердің техникалық параметрлерін бақылайды, статистика мен есепке алуды жүргізеді, толық жағдайды сараптап, талдайды.

Такси көлік құралдарын бақылау жүйесінің құрылымы. Такси көліктерін бақылау үшін жүйелі түрдегі қосымша қажет болады. Яғни көлік жүргізушісінің арнайы интерфейсі және жасалынған іс әрекеттерді бақылайтын бақылау интерфейсі болады. Бақылаушы интерфейс түрлі платформада жасалынады(мобильді және вэб), бұл өз кезегінде такси көлік құралдарын әртүрлі құрылғыда кез келген уақытта тексеруге мүмкіндік береді. Сапар барысында такси жүргізушілері онлайн режимде кәсіпорын бақылаушыларымен үздіксіз байланыста болады. Арадағы байланысты және іс әрекеттерді бақылауды қамтамасыз ету үшін RabbitMQ технологиясы қолданылады. RabbitMQ әртүрлі бағдарламаларға AMQP протоколы арқылы өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. RabbitMQ - SOA (қызмет көрсетуге бағытталған архитектура) құру және кейінге қалдырылған ресурстарды қажет ететін тапсырмаларды тарату үшін тамаша шешім болып табылады.

RabbitMQ – хабарламаларды кезекке қою жүйесі. Хабарлама кезегі, өз кезегінде, жүйенің әртүрлі құрамдас бөліктері арасында асинхронды түрде байланысу жолын қамтамасыз етеді. RabbitMQ AMQP протоколында жүзеге асырылады.

AMQP – жүйе хабарламалармен алмасу жолын анықтайтын ашық хаттама. Ол бір-бірімен өзара әрекеттесетін жүйелер ұстануға тиісті ережелерді белгілейді. Жүйелердің брокермен өзара әрекеттесу жолын сипаттаудан басқа, ол жүйелер арасында алмасатын командалар мен хабарламаларды стандарттайды.



3 – сурет. Қосымшаның негізгі архитектурасы.

Бұл құрылымды 10 кезеңмен түсіндіруге болады:

1. Кәсіпорын қызметкері мобильді құрылғы арқылы нақты режимде (real-time) хабарлама алмаса алады және кәсіпорынға тиесілі барлық такси көлік құралы туралы ақпарат ала алады. Хабарламалар React технологиясы арқылы жасалынған қосымша сервисі арқылы жүзеге асады.
2. Барлық хабарламалар мен ақпараттар деректер қорында сақталынады.
3. Нақты режимдегі ақпараттар секунд сайын өзгеретін болғандықтан, RabbitMQ де кезекте тұрады.
4. Желіде жұмыс жасап тұрған такси көліктері туралы кәсіпорын байланыста бола алады.
5. Такси көлігінде болып жатқан ақпараттар кері байланыспен кәсіпорынға жіберіледі.
6. Ол кезегінде қосымша сервисінен өтеді.
7. Қосымша сервисі таксиден алынған жаңа ақпараттарды деректер қорына тіркейді.
8. Кәсіпорын нақты такси туралы ақпараттарды қабылдайды.
9. Такси қолданбасы RabitMQ-ге белгілі бір уақыт аралығында таксидің географиялық орнын автоматты түрде жібере бастайды.
10. Содан кейін таксидің орналасқан жері WebSocket арқылы бақылаушының мобильді қосымшасына тікелей беріледі, осылайша олар таксидің қанша жанармай жұмсағанын, геодеректерін, жолаушылар тасымалдау тарихын және тағы басқа маңызды ақпараттарды біле алады.

Қорытынды. Қазақстанда 18 миллионнан астам адам тұрады, оның 10 миллионнан астамы қала тұрғындары. Урбанизацияның жоғары дәрежесі қалалық және қала маңындағы қоғамдық көлік саласының ел өміріндегі маңыздылығын анықтайды. Қозғалыс қажеттіліктерін сезіне отырып, ел тұрғындары барлық тұрғындарды ескере отырып, бір тұрғын жылына таксимен 50-100-ден астам сапар жасайды. Экономикалық тұрғыдан белсенді халық үшін, әсіресе ірі қалалардың тұрғындары үшін такси көлігін пайдалану қарқындылығы

әлдеқайда жоғары, сондықтан такси саласы тек әлеуметтік аспектіде ғана емес, сонымен бірге елдің жалпы ішкі өнімі көлемінің қалыптасуына зор үлесін қосады.

Қазақстанның барлық аймақтарында қоғамдық көліктің диспетчерлік жүйесін енгізу мүлдем барлық машиналар мен жабдықтарды бір уақытта бақылауда ұстап, оны күтіп ұстауға кететін шығындарды айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Жабдықты жеке мақсаттарға пайдалану, маршруттарды өзгерту, тоқтап қалу, компанияның көлігімен немқұрайлы қарау, жанар-жағармай материалдарын мақсатсыз пайдалану (жанармай бақылау датчиктерін қолдану) жағдайлары алдын алады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Design and implementation of taxi dispatching and monitoring system based on gps [Электронды ресурс] – Қол жеткізу режимі: https://www.roadragon.com/ru/news/design-and-implementation-of-taxi-dispatching-and-monitoring-system-based-on-gps

2. Taxi Operational Status Real Time Monitoring System based on seat sensing. Jinjun Chen. 2015. [Электронды ресурс] – Қол жеткізу режимі: https://download.atlantis-press.com/article/18645.pdf

3. How to build an app like uber: steps, features, and costs [Электронды ресурс] – Қол жеткізу режимі: https://theappsolutions.com/blog/development/cost-to-build-taxi-app/

Система мониторинга транспортных средств для службы такси.

К.Т. Зәкір

Аннотация: В данной статье представлена концепция создания системы управления транспортным средством для службы такси. Использование современного и надежного GPS-мониторинга транспортных средств и спутниковой навигации позволяет обеспечить унифицированное управление дорожным движением, качественную работу водителей. Использование технологий спутникового мониторинга такси позволит повысить эффективность работы транспорта за счет автоматизации всех его процессов и решения управленческих задач. Используя технологии, связанные с транспортными средствами, фактическое состояние транспортного средства можно постоянно контролировать с помощью системы мониторинга, т.е. мобильного приложения или веб-приложения. В целом данная статья подробно расскажет о создании уникальной системы управления, которая будет решать насущные вопросы на рынке услуг такси.

Ключевые слова: мониторинг, такси, агрегатор, Javascript, Framework.

Vehicle monitoring system for taxi service

K.T. Zakir

Annotation: This article presents the concept of creating a vehicle management system for a taxi service. The use of modern and reliable GPS-monitoring of vehicles and satellite navigation allows us to provide unified traffic control, high-quality work of drivers. The use of satellite taxi monitoring technologies will improve the efficiency of transport by automating all its processes and solving management problems. Using vehicle-related technologies, the actual condition of the vehicle can be constantly monitored by a monitoring system, i.e. mobile application or web application. In general, this article will tell in detail about the creation of a unique management system that will solve pressing issues in the taxi services market.

Keywords: monitoring, taxi, aggregator, Javascript, Framework.

ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАССЛЕДОВАНИЯ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Коломийцев В.В.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, * vld.vvk@gmail.com

Аннотация: В данной статье представлен обзор программного обеспечения для проведения расследований инцидентов информационной безопасности. Была собрана статистика атак по открытым источникам, таким как служба KZ-CERT, указывающая на актуальность проблемы совершения киберпреступлений и необходимости из последующего расследования. Актуальным вопросом является так же набор программного и аппаратного инструментария используемого при проведении криминалистического изъятия образов жестких дисков и средств его дальнейшего изучения и аналитики с различным уклоном и возможность использования в разных операционных системах и программных средах.

Ключевые слова: Форензика, Расследование, Программное обеспечение, Инцидент ИБ, Компьютерная криминалистика.

Введение. Казахстан уже давно перешел в цифровую эпоху, вследствие чего появляются новые потребности в защите наших цифровых рубежей. Но какими бы надежными не были средства защиты, всегда есть вероятность взлома, а значит и необходимость в расследовании и изучении таких инцидентов.

Как видно из рисунка 1, за январь 2021 года на Казахстанских пользователей было совершено свыше 3 тысяч атак с применением цифровых технологий. Это почти в 3 раза больше если сравнивать с аналогичным периодом прошлого года. Примечательно что ранее, количество кибератак показывало тенденцию на спад почти в 30 процентов.

Приоритетной целью Республики Казахстан в области информатизации, является защита конфиденциальных данных граждан. Так, в связи с чем Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан объявило о начале прием предложений по улучшению защитным механизмов.

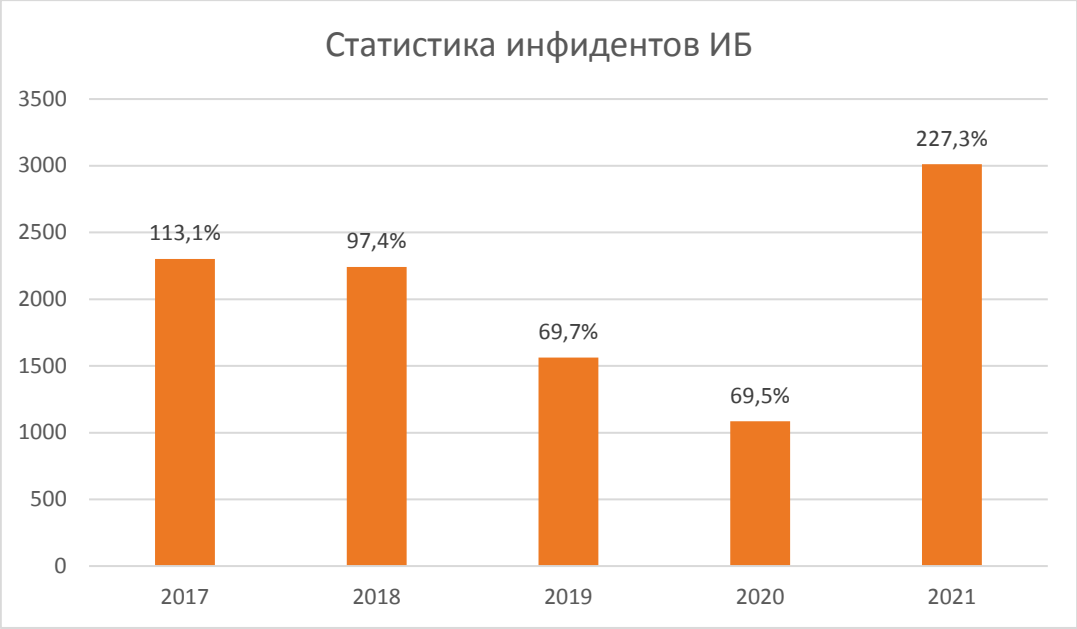


Рисунок 1. Статистика инцидентов ИБ в РК в период 2017-2021г.

Цифровая грамотность – это один из ключей к успеху программы «Цифровой Казахстан» и диверсификации экономики в информационные технологии, особенно. Так в период с 2018 по 2022 годы, цифровая грамотность поднялась с 77% до 83%. Уровень цифровой грамотности населения на период 2019 года составлял 82,1%, а запланированный 78,5%, что заметно

опережает планы. На данный момент Республика Казахстан находится на 40-м месте в рейтинге ООН по уровню кибербезопасности, а уровень осведомлённости населения о рисках и угрозах в отрасли информационных технологий составляет лишь 63%

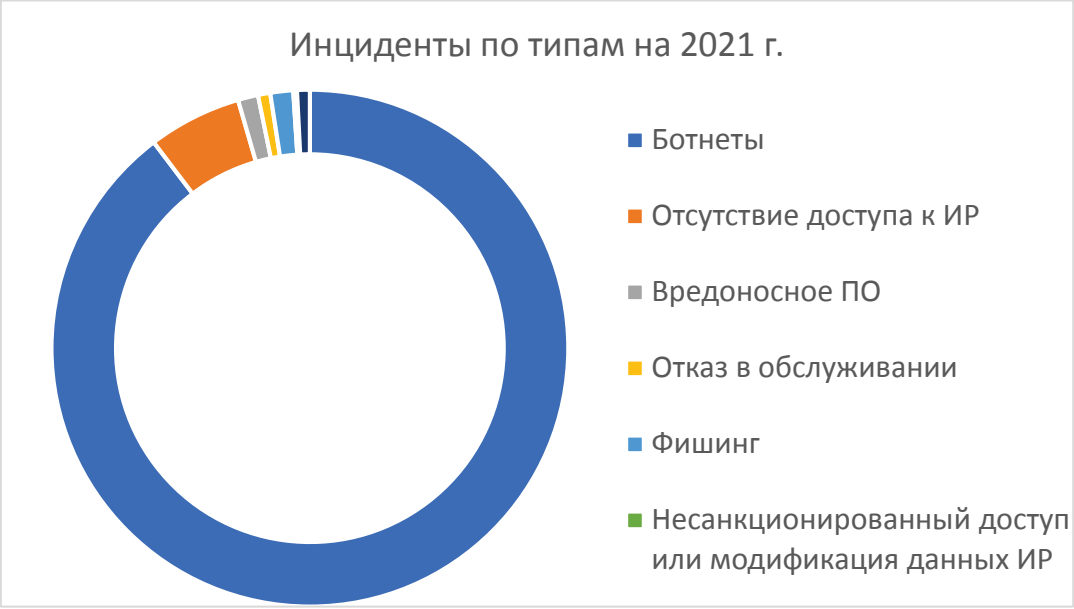


Рисунок 2 Инциденты, классифицированные по типам за 2021г

Из графика на рисунке 2 видно, что большую часть инцидентов составляют «Ботнеты». Это означает что некоторые устройства граждан Республики Казахстан используются для совершения других кибератак. Вторыми по количеству, являются инциденты, связанные с отсутствием доступа к информационным ресурсам. Но по-прежнему большую долю занимают такие виды атак как вредоносное программное обеспечение и фишинг, что при неблагоприятном стечении обстоятельств может быть более серьезным чем сеть «Ботнета».

Системное ПО

В настоящее время существуют универсальные операционные системы, в которых есть подавляющее большинство инструментов компьютерной криминалистики, которые мы увидим ниже. Если вы думаете о проведении судебно-медицинской экспертизы и у вас нет универсальной операционной системы, созданной с помощью ваших собственных инструментов, с этими операционными системами вы можете быстро начать работу.

CAINE - это полноценная операционная система, специально ориентированная на компьютерную криминалистику, она основана на Linux и включает в себя подавляющее большинство инструментов, которые нам понадобятся для выполнения полного судебного анализа. Он имеет графический пользовательский интерфейс, он очень прост в использовании, хотя, конечно, вам потребуются соответствующие знания, чтобы использовать каждый из его инструментов.

CAINE можно использовать в режиме LiveCD, не касаясь хранилища компьютера, с которого мы хотим его запустить, таким образом, вся информация на жестком диске останется нетронутой, чтобы впоследствии скопировать всю информацию. Среди инструментов, включенных в CAINE, у нас есть следующие: The Sleuth Kit, Autopsy, RegRipper, Wireshark, PhotoRec, Fsstat и многие другие.

Очень важным аспектом CAINE является то, что в нем также есть инструменты, которые можно запускать непосредственно на Windows операционных систем[3], поэтому, если мы загрузим образ ISO и извлечем его содержимое, мы сможем получить доступ к программному обеспечению для Windows, которое он включает, без необходимости запускать LiveCD или использовать виртуальную машину. Некоторые из имеющихся у нас инструментов для

Windows OS: «USB Write Protector», «Nirsoft suite launcher», NBTempoW, «WinAudit», «FTK Imager», «Hex Editor», «JpegView», инструменты, а так же, средства просмотра журналов файловой системы NTFS, Photorec и «TestDisk», «QuickHash», «VLC» и подобные анализаторы файлов для ОС Windows.

«Kali Linux» является одной из наиболее широко используемых операционных систем, связанных с компьютерной безопасностью, как для пентестинга, так и для компьютерной криминалистики, поскольку внутри у нас есть большое количество предустановленных и настроенных инструментов для скорейшего запуска криминалистического анализа[5]. Эта операционная система не только имеет внутри большое количество инструментов для криминалистики, но также имеет специальный режим Live для судебного анализа и вообще ничего не записывает на жесткий диск или во внутреннее хранилище наших компьютеров. Это также предотвращает то, что, когда мы вводим съемное запоминающее устройство, оно монтируется автоматически, но нам придется делать это вручную.

Прикладное ПО

Первый этап при начале работ в области компьютерной криминалистической экспертизы, — это безопасно и достоверно снять и сохранить информацию, для дальнейшего ее изучения и составления общей картины инцидента[1].

Далее будут рассмотрены инструменты, которые должны иметься у специалиста и которыми он должен владеть, чтобы оперативно и качественно выполнять расследование. Самым первым и важным этапом является снятие криминалистического образа жесткого диска, для его последующего изучения.

«AccessData Forensic Toolkit» или FTK — это программа предназначенная для проведения компьютерных экспертиз, имеет функционал анализ дампов оперативной памяти компьютера, имеет мощные инструменты поиска, а так же может осуществлять архивацию данных и проводит полное исследование компьютера.

«FTK Imager» выполняет гораздо больше, чем просто создание образов. Он также может монтировать изображения как физический и / или логический диск и имеет очень мощный встроенный просмотр улик. Так же эта программа поддерживает широкий спектр источников образов, поддерживаются физические и логические диски, а также логические образы на уровне файлов. FTK Imager включает в себя функциональность для захвата системного реестра и физической оперативной памяти. Он способен конвертировать образы из других типов в другие. Поддерживаемые форматы изображений: RAW (dd), SMART, E01 и AFF[2].

Volatility —фреймворк распространяющийся по бесплатной модели и поддерживается сообществом. Он реализован на языке программирования Python 2 и построен по модульной архитектуре — в результате чего есть дополнительные плагины, которые можно использовать для дополнительного анализа или написать свое расширение. Благодаря языку программирования Python инструмент может работать на разных операционных системах, Фреймворк работает с большим количество профилей (в фреймворке Volatility — это системы, с которых был изъят дамп памяти): в частности с таких популярных систем Windows, Linux и MacOs, а так же изъятых с жестких дисков ВВ-дампов и дампов виртуальных машин таких гипервизоров как «QEMU» и «VirtualBox».

После снятия образа диска применяются другие программные средства для дальнейшего проведения анализа, такие как:

Обработка сформированных образов дисков

- «Imagemounter» — программа написанная на Python и позволяющая быстро и удобно монтировать диски.
- «Libewf» — библиотека и программа для обработки файлов формата EWF(Encase Image file Format).
- «Xmount» — утилита командной строки для конвертирования образов дисков формат с сохранением метаданных.

Сбор данных с жестких дисков

- «DumpIt» — программа для создания дампа оперативной памяти системы. Простая в использовании и компактная.

- «Encase Forensic Imager» - программный комплекс для создания базы доказательных файлов.

- «Encrypted Disk Detector» - утилита для криптоанализа, имеет функционал поиска зашифрованных томов и разделов«Bitlocker», «PGP» и «TrueCrypt».

- «Forensics Acquisition of Websites» — Специализированный веб браузер, предназначенный для сохранения веб-страниц и последующего изучения.

- «Live RAM Capturer» - программа для снятия дампа ОЗУ, защищенных системами защиты ОЗУ.

- «Magnet RAM Capture» — схож с предыдущим инструментом, но разработан специально для снятия дампа с ОС семейства Windows.

Анализ файлов и данных

- «analyzeMFT» - парсер MFT из ФС NTFS, позволяет передавать результаты в другие инстурменты.

- «bstrings» - программа для поиска в бинарных данных, включая поиск регулярных выражений.

- «CapAnalysis» - утилита просмотра файла захвата PCAP.

- «Crowd Response» - CLI приложение для Windows помогающее в сборе системной информации.

- «Crowd Inspect» - утилита для получения информации о сетевых процессах, перечислении двоичных файлов, связанных с каждым процессом. Работает совместно с VirusTotal

- «DCode» - утилита, конвертирующая различные типы данных в значения datetime.

- «Defraser» - утилита для обнаружения данных о файлах в нераспределенном пространстве.

- «eCryptfs Parser» - рекурсивный анализ заголовков файлов eCryptfs в конкретном каталоге.

- «Encryption Analyzer» - программа для анализа защищенных паролем и зашифрованных файлов, анализирует сложность шифрования отчетов и варианты дешифрования для каждого файла.

- «ExifTool» - утилита для работы с данными Exif.

- «File Identifier» - веб анализатор типа файлов.

- «Forensic Image Viewer» - программный комплекс для извлечения данных из изображений.

- «Link Parser» - утилита для рекурсивного анализа папок Windows.

- «Memoryze» - анализатор образов RAM, включая «page» файлы.

- «MetaExtractor» - утилита для извлечения метаданных из pdf и doc файлов.

- «Shadow Explorer» - программа для просмотра и извлечения файлов из теневых копий.



Рисунок 3 Устройство блокировки записи Tableau TD2u

Аппаратные блокираторы записи

На данный момент большинство специалистов используют два вида блокираторов записи: блокираторы записи «Мосты» и дупликаторы. Блокираторы блокируют попытки ОС записать данные на диск, а дубликаторы в свою очередь автономно копируют данные с одного жесткого диска на другой. Некоторые устройства умеют создавать видимость записи на диск, чтобы в ОС не возникало ошибок[4]. Ярким примером таких блокираторов является популярный блокиратор профессионального уровня Tableau TD2u, показанный на рисунке 3.

Заключение

На данный момент существует множество инструментов, как программных, так и аппаратных, с помощью которых проводятся расследования инцидентов. Важно понимать значимость каждого из них, а также следить за постоянно меняющимися трендами операционных систем и технологий, связанных с ними, поскольку каждый день появляются новые инструменты, а следовательно и методики их применения, что играет ключевую роль в правильном составлении списка улиц и в целом хода расследования.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федотов Н.Н. Форензика – компьютерная криминалистика – М.: Юридический Мир, 2007. – 432 с.

2. Brian Carrier File System Forensic Analysis 1st Edition ISBN-13: 978-0321268174

3. Harlan Carvey Windows Forensic Analysis Toolkit: Advanced Analysis Techniques for Windows 8 4th Edition ISBN-13: 978-0124171572

4. Bruce Nikkel Practical Forensic Imaging: Securing Digital Evidence with Linux Tools 1st Edition ISBN-13: 978-1593277932

5. Shiva V.N. Parasram Digital Forensics with Kali Linux: Perform data acquisition, digital investigation, and threat analysis using Kali Linux tools ISBN-13: 978-1788625005

Ақпараттық қауіпсіздік инциденттерін тексеруге арналған бағдарламалық және аппараттық қамтамасыз ету

Коломийцев В.В.

Аңдатпа. Бұл мақалада ақпараттық қауіпсіздік инциденттеріне тергеу жүргізуге арналған бағдарламалық жасақтамаға шолу берілген. KZ-CERT қызметі сияқты ашық дереккөздер бойынша шабуылдардың киберқылмыстарды жасау проблемасының өзектілігін және кейінгі тергеудің қажеттілігін көрсететін статистикасы жинақталды. Сондай-ақ, қатты дискілердің кескіндерін және оны одан әрі зерттеу және талдау құралдарын сот-медициналық шығаруда қолданылатын бағдарламалық және аппараттық құралдар жиынтығы және әртүрлі операциялық жүйелер мен бағдарламалық орталарда қолдану мүмкіндігі өзекті мәселе болып табылады.

Негізгі сөздер: Форензика, тергеу, бағдарламалық қамтамасыз ету, ақ оқиғасы, компьютерлік криминалистика.

Software and hardware for investigation of information security incidents

Kolomiitsev V.V.

Abstract: This article provides an overview of software for conducting investigations of information security incidents. Statistics of attacks on open sources, such as the KZ-CERT service, were collected, indicating the urgency of the problem of committing cybercrimes and the need for subsequent investigation. An urgent issue is also a set of software and hardware tools used in conducting forensic seizure of hard disk images and means for its further study and analysis with a different bias and the possibility of use in different operating systems and software environments.

Keywords: Forensics, Investigation, Software, Information security incident, Computer forensics.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ (СИСТЕМЫ) ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ ФЕРМЕРАМ

Н.А.Мамбетов[1], Н.К.Мукажанов[2]
4502040@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения геоинформационных технологий при изучении вертикально интегрированных структур в сельском хозяйстве как важного фактора инновационного развития аграрной сферы на современном этапе. Применение ГИС-технологий является эффективным инструментом выявления закономерностей размещения фермерных образований и уровня их территориальной концентрации по регионам Казахстана. Геоинформационные технологии являются также эффективным методом исследования территориальной и функциональной структуры. Отмечается важная роль агрохолдингов в обеспечении инновационной модернизации сельского хозяйства и в обеспечении коммерциализации инноваций в результате совершенствования материально-технической базы АПК и применения новых технологий: эффективных технологий обработки почвы, информационных технологии управления производственными процессами, сельскохозяйственной робототехники и более широкого использования ГИС-технологий для агроменеджмента и обеспечения агротехнических операций. Рассмотрена функциональная и организационно управленческая структура фермерных хозяйств. Выявлены и проанализированы факторы формирования и территориальной дифференциации агрохолдингов в различных регионах Казахстана, выявлены крупнейшие землепользователи и приведён рейтинг наиболее крупных вертикально интегрированных структур по выручке.

Ключевые слова: ГИС-технологии, фермеры, сельское хозяйство, машинное обучение, инновационное развитие.

ГИС – инструмент для анализа

Географическая информационная система (ГИС) — это инструмент, который создает визуальное представление данных и выполняет пространственный анализ для принятия обоснованных решений. Это технология, которая сочетает в себе оборудование, программное обеспечение и данные. Данные могут представлять практически все, что только можно вообразить, если они имеют географическую составляющую. Оборудование может быть любым: от настольного компьютера или ноутбука до спутников, дронов и портативных устройств GPS. Существует несколько различных программных пакетов, но пакет ESRI ArcGIS является отраслевым стандартом. Государственный, частный и некоммерческий секторы используют ГИС для решения любых задач, от управления коммунальными услугами до организации движения и распределения товаров и услуг. ГИС очень функциональна при традиционном картографировании, например, для нанесения таких объектов, как пожарные гидранты вдоль дороги, или для проведения границ, например, площади различных полей сельскохозяйственных культур на ферме.

Однако реальная сила ГИС заключается в ее способности анализировать несколько слоев данных или переменных. Простыми примерами этого в сфере сельского хозяйства могут быть; карта, показывающая количество сельскохозяйственных травм по округам или количество акров посевных площадей, потерянных из-за наводнения по участкам налоговой карты. Многоугольники, представляющие разные владения или муниципалитеты, могут по-разному передавать изменение значений, наиболее распространенным из которых является изменение цветовой шкалы.

Более сложный пространственный анализ для сельского хозяйства может сопоставлять такие переменные, как тип почвы, направление ветра, количество осадков, уклон, внешний вид, топографию или высоту, чтобы помочь в управлении посевами, пригодности участка и планировании дренажа, а также в предотвращении риска наводнений, засухи, эрозии и болезни. ГИС может помочь фермеру адаптироваться к этим различным переменным, следить за состоянием отдельных культур, оценивать урожайность с определенного поля и максимизировать урожайность. Существует множество бесплатных и платных источников данных ГИС. Университеты, государственные учреждения и частные компании — все они являются хранилищами пространственных данных. Некоторые из этих данных включают адреса, водоразделы, аэрофотосъемку, муниципальные границы, границы округов, участки налоговых карт и дорожные сети. Используя статистику землепользования и основных продовольственных культур, а также данные, собранные со спутников и мобильных устройств, для выявления

нуждающихся районов и основных причин отсутствия продовольственной безопасности, ГИС также играет важную роль в усилиях по борьбе с голодом в мире.

Спутники, дроны и пилотируемые летательные аппараты используются для дистанционного зондирования, то есть сбора информации о земной поверхности путем ее сканирования с больших высот. Они также улавливает тепловое инфракрасное излучение, которое находится за пределами диапазона человеческого зрения. В зависимости от температуры поверхности различается интенсивность длин волн, излучаемых разными видами растительности и различными антропогенными и природными ландшафтами. Записанные данные преобразуются в видимые цифровые изображения и могут применяться для решения общих задач, таких как управление водой для орошения или обнаружение болезней растений.

Одним из самых больших преимуществ дистанционного зондирования является то, что оно неинвазивно и не оказывает негативного влияния на наблюдаемую область.

С быстрым развитием GPS, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и технологий робототехники многие сельскохозяйственные задачи становятся компьютеризированными. ГИС является неотъемлемой частью автоматизированных полевых операций, также называемых точным земледелием или спутниковым земледелием. Используя данные, собранные с удаленных датчиков, а также с датчиков, установленных непосредственно на сельскохозяйственной технике, фермеры улучшили возможности принятия решений для планирования выращивания с целью максимизации урожайности. Предыдущие урожаи, особенности местности, содержание органических веществ, pH, влажность и уровень питательных веществ в почве — все это помогает в надлежащей подготовке к точному земледелию. Зерноуборочные комбайны, оснащенные устройствами GPS-слежения, могут измерять урожайность наряду с показателями качества урожая, такими как содержание влаги в растениях и уровень хлорофилла, в режиме реального времени и в точном месте на поле, с которого они собирают урожай.

Методы

Технология переменной нормы внесения (VRT) — это компонент точного земледелия, который действительно позволяет напрямую использовать данные. Он объединяет сельскохозяйственную технику, системы управления и прикладное оборудование для внесения точного количества растущих ресурсов в точное время и в точном месте. Точное земледелие с VRT имеет как экономические, так и экологические преимущества. Внесение семян, удобрений, питательных веществ или пестицидов только там и тогда, когда они необходимы, может обеспечить существенную экономию средств для фермера и увеличить доходы. Кроме того, снижается негативное воздействие на окружающую среду в результате чрезмерного применения некоторых химических веществ, а использование определенных химических веществ потенциально может быть полностью исключено на основе анализа данных. Также можно решить постоянные дилеммы, такие как применение азота, помогая фермеру найти правильное количество между чрезмерным и недостаточным. После того, как система установлена, операция точного земледелия следует замкнутому циклу, который будет выглядеть примерно так: сбор/анализ данных, планирование сбора урожая, применение плана и анализ результатов на следующий сезон.

ГИС имеет тысячи приложений. Это постоянно развивающаяся область, которая уже тесно интегрирована во многие секторы правительства на всех уровнях, а также во многие виды частного бизнеса.

Парадигма сельского хозяйства меняется, и сбор и использование данных для принятия решений становятся все более важными. Стратегическое применение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для улучшения обмена информацией использовалось как одно из средств достижения экономического роста и повышения благосостояния в развивающихся странах. Умное сельское хозяйство с использованием компонентов ИКТ поощряется многими национальными и международными инициативами для включения в инициативы по развитию. Ученым и специалистам в области сельского хозяйства цифровые навыки, включая методы сбора данных, аналитические методы и коммуникационные технологии, открывают возможности для понимания сложных сельскохозяйственных экосистем и решения проблем сельского хозяйства. ГИС могут предоставить фермерам лучший доступ к информации и повысить их способность делиться знаниями между собой и с другими.

Однако использование ГИС в сельском хозяйстве не всегда автоматически приводит к повышению урожайности и прибыли фермеров. Несмотря на то, что доступ к ИКТ и их использование быстро развиваются в развивающихся странах, все еще существуют препятствия для доступа к сельскохозяйственным услугам на основе мобильных телефонов. Хотя был достигнут прогресс благодаря инициативам по цифровизации, которые привели к улучшению мелкомасштабного сельского хозяйства, они все еще не достигают многих фермеров в развивающихся странах. Отсутствие подключения, отсутствие цифровых возможностей и плохое удобство использования приложений ГИС — вот некоторые из препятствий, замедляющих внедрение цифрового сельского хозяйства в сельской местности. Если новые решения для цифрового сельского хозяйства не устранят эти недостатки, фермеры могут столкнуться с новой цифровой нищетой. Инициативы в области ГИС должны учитывать местный контекст подключения, возможности пользователей и культурный фон, чтобы избежать цифрового разрыва с маргинальными группами мелких землевладельцев, ввергнутыми в цифровую нищету.

Несмотря на множество препятствий, которые все еще существуют для использования ГИС в сельском хозяйстве, особенно в маргинализированных сообществах в сельских районах, технологии на основе мобильных телефонов становятся все более важными для закрытия связи. ГИС могут решить проблему нехватки технической помощи и специалистов по распространению знаний, а также предоставить информацию в маргинализированные районы. В последние годы большое внимание привлекли услуги распространения ГИС, основанные на услугах мобильной связи, называемых М-услугами, при совместной работе частного и государственного секторов, часто с ограниченным персоналом. Однако они часто изо всех сил пытаются достичь уровня устойчивости и часто не реализуют свой обещанный потенциал. Большинство информационных служб сосредоточены на предоставлении информации о ценах, методах ведения сельского хозяйства и погоде. Немногие мобильные услуги предлагают фермерам обучение и консультационные услуги, и еще меньше возможностей для фермеров поделиться своим опытом между собой и с другими.

Обмен опытом и информацией имеет решающее значение, поскольку фермеры предпочитают принимать решения на основе обсуждений и собственного опыта, а не принимать обобщенные рекомендации. Предпочтение фермеров участвовать в процессе принятия решений меняет роль агентов по распространению знаний: специалисты по распространению знаний становятся катализаторами и инициаторами генерирования знаний и обмена ими. ГИС могут улучшить диалог и обмен знаниями между фермерами. Кроме того, ГИС могут масштабировать эти подходы к распространению знаний, основанные на местных экспертах волонтерах-тренерах-фермерах. В этих рамках более молодые члены сообщества, более знакомые с ГИС, могут сыграть важную роль, помогая фермерам получить доступ к информации через ГИС.

Заключение

Исследование сельскохозяйственных систем — это метод, который действительно фокусируется на обстоятельствах фермеров и который стремится интегрировать фермеров в исследовательский процесс на уровне фермерского хозяйства. особенно актуальными являются восприятие и ожидания мелких фермеров, а также ограничения с которыми они сталкиваются ежедневно. По сути, FSR принимает ориентированный на фермера и проблемный решающий подход к сельскохозяйственным исследованиям через оценку этой продукции системы фермеров, их взаимодействия между фермой и домохозяйством и их экологические переменные – экологические, биологические, социокультурные, экономические и политические, которые влияют на принятие решения.

Система земледелия в развивающейся стране — уникальная и достаточно стабильная организация сельскохозяйственных предприятий, которые управляются домохозяйствами в соответствии с четко определенной практикой в соответствии с ее физическими, биологическими, экономическими и социально-культурными условиями среды и в соответствии с целями, предпочтениями и ресурсами домохозяйства.

Исследование сельскохозяйственных систем включает в себя изучение сельскохозяйственных систем групп фермеров, а также различных факторов, как социально-экономических, так и технических, влияющих на решения фермеров.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дринча В.М. Информационные системы на службе сельского хозяйства // Экономика и финансы. 2004, №
2. Меденников В.И. Современное состояние информационно-управляющих систем поддержки принятия решений в АПК, М
3. Гасликова И.Р., Гохберг Л.М. Информационные технологии в России. М.: ЦИСН, 2002.
4. Юрченко И.Ф. Информационные технологии обоснования мелиораций.М., 2000.
5. Кондрашова С.С. Информационные технологии в управлении: Учебное пособие. - К.: МАУП. 1998.
6. Божко В.П., Брага В.В., Романов А.Н., Федосеев В.В. Информатика: данные, технология, маркетинг. М.: Финансы и статистика, 1991.
7. Цветков В. Я. Модели и моделирование. — М.: Госинформобр, 2006. — 94с.

Фермерлерге ақпараттық көмек көрсету үшін геоақпараттық қызметті (жүйені) зерттеу және әзірлеу

Н.А.Мамбетов[1], Н.К.Мукажанов[2]

Аңдатпа: Мақалада геоақпаратты пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады:

қазіргі кездегі аграрлық секторды инновациялық дамытудың маңызды факторы ретінде ауыл шаруашылығындағы тігінен біріктірілген құрылымдарды зерттеудегі технологиялары.

ГАЖ технологияларын қолдану ауылшаруашылық құрылымдарының Қазақстан аймақтары бойынша шоғырлану, орналасу заңдылықтары және олардың аумақтық деңгейін анықтаудың тиімді құралы болып табылады. Геоақпараттық технологиялар аумақтық-функционалдық құрылымды зерделеудің тиімді әдісі. Ауыл шаруашылығын инновациялық жаңғыртуды қамтамасыз етудегі және агроөнеркәсіптік кешеннің материалдық-техникалық базасын жақсарту

және пайдалануды қамтамасыз ету нәтижесінде инновацияларды коммерцияландыруды қамтамасыз етудегі маңызды жаңа технологиялар: тиімді топырақ өңдеу технологиялары,

өндірістік процестерді басқарудың ақпараттық технологиялары, ауылшаруашылық робототехника және ГАЖ технологияларын кеңінен қолдану агробасқару және агротехникалық шараларды қамтамасыз ету. Шаруа қожалықтарының функционалдық және ұйымдық-басқару құрылымы қарастырылады. Факторлар анықталған және талданған

әртүрлі аймақтардағы ауылшаруашылық қожалықтарының қалыптасуы мен аумақтық сарапануы Қазақстанның ең ірі жер пайдаланушылары анықталып, ең ірілерінің рейтингі анықталды кірістер бойынша тігінен біріктірілген құрылымдар. Кеңістіктік талдау жүргізілді

ауыл шаруашылығы қожалықтарының қалыптасу және даму заңдылықтары, оң және

олардың жұмысының жағымсыз салдары қарастырылды.

Негізгі сөздер: ГИС-технологилар, фермерлер, ауыл шаруашылығы, машинналық оқыту, инновациялық даму.

Research and development of a geoinformation service (system) to provide information assistance to farmers

N.A.Mambetov[1], N.K.Mukazhanov[2]

Abstract: The article discusses the possibilities of using geoinformation technologies in the study of vertically integrated structures in agriculture as an important factor in the innovative development of the agricultural sector in the modern stage. The use of GIS technologies is an effective tool for identifying patterns of location of farm formations and the level of their territorial concentration by regions of Kazakhstan. Geoinformation technologies are also an effective method for studying the territorial and functional structure. The important role of agricultural holdings in ensuring the innovative modernization of agriculture and in ensuring the commercialization of innovations as a result of improving the material and technical base of the agro-industrial complex and the use of new technologies is noted: efficient tillage technologies, information technologies for managing production processes, agricultural robotics and wider use of GIS technologies for agromanagement and provision of agrotechnical operations. The functional and organizational and managerial structure of farms is considered. Factors identified and analyzed formation and territorial differentiation of agricultural holdings in different regions Kazakhstan, the largest land users are identified and the rating of the largest vertically integrated structures by revenue. Spatial analysis carried out patterns of formation and development of agricultural holdings, positive and negative consequences of their operation.

Keywords: GIS technologies, farmers, agriculture, machine learning, innovative development

РАСПОЗНАВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ОБЪЕКТА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

А. М. Айтназаров, Г. А. Омарова
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы
aytnazarov_amir@mail.ru

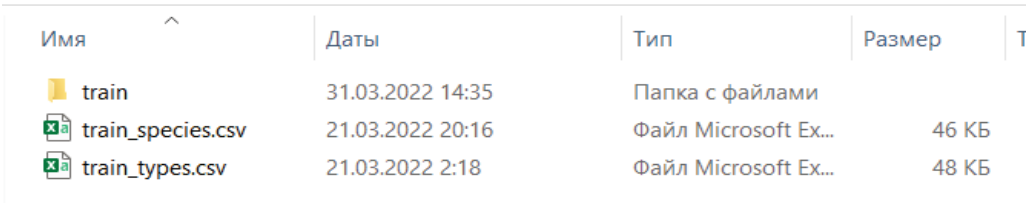
Аннотация. В данной работе рассматривается применение технологий компьютерного зрения которая включает себя систему распознавание и определение атрибутов объекта в режиме реального времени. В категорию атрибутов входят состояние и разновидность объекта с показателем точности. Данная нейросеть представляет собой, одно из средств повышения эффективности уборки урожая и может послужить в качестве инновации в области сельхозмашиностроении.

Ключевые слова: нейронная сеть, распознавание объекта, классификация, обучение, набор данных, компьютерное зрение, библиотека, модель

Введение. На сегодня существует множество технологии, библиотек для решении задач классификаций, прогнозирования. В данной работе рассматривается обучение нейросети на основе модели MobileNetV2 и обнаружения объектов с применением фреймворка object-detection API из библиотеки Tensorflow 2. В качестве примера были обучены разные виды картошек и камней. Подробные действия для реализаций нейросети рассматривается в двух следующих разделах а также была затронута идея где можно применить данную технологию

Создание моделей для классификаций изображений по признакам

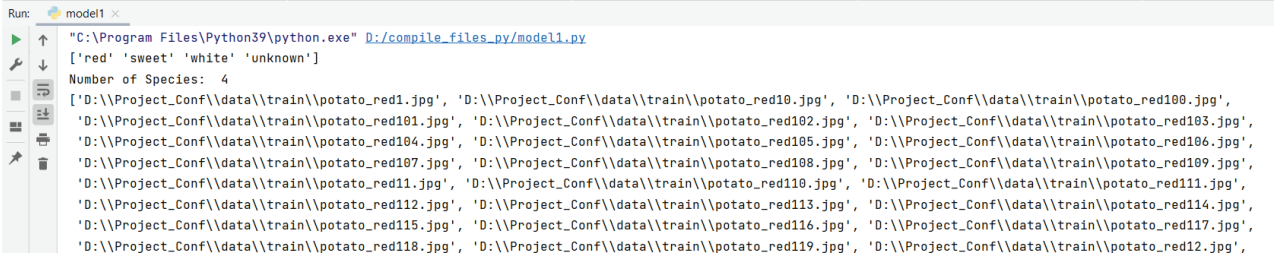
Прежде чем создавать модель необходимо подготовить данные, в нашем случае в качестве данных будут изображения и два файла формата csv это train_species.csv и train_types.csv. В файлах csv указаны определенные метки для каждого изображения по которым хотим обучить нейросеть. В итоге нам необходимо создать две модели нейронной сети одна из которых будет классифицировать объект по состоянию, например свежая или испорченная картошка а вторая модель классифицировать по разновидности картошки.



Имя	Даты	Тип	Размер
train	31.03.2022 14:35	Папка с файлами	
train_species.csv	21.03.2022 20:16	Файл Microsoft Ex...	46 КБ
train_types.csv	21.03.2022 2:18	Файл Microsoft Ex...	48 КБ

Рисунок 1. Набор подготовленных данных

После подготовки данных необходимо создать два набора данных по которым будем обучать модель и тестировать на точность спрогнозированного значения по картинке. Ниже будут приведены шаги для обучения одной модели которая будет обучена на основе меток train_species.csv, те же самые действия необходимо будет повторить для создания второй модели но вместо train_species.csv загрузить train_types.csv. Прежде чем разделять данные на два новых набора необходимо загрузить их в список для меток в labels и для изображений в imgs.



```
Run:  model1
"C:\Program Files\Python39\python.exe" D:/compile_files_py/model1.py
['red' 'sweet' 'white' 'unknown']
Number of Species:  4
['D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red1.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red10.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red100.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red101.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red102.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red103.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red104.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red105.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red106.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red107.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red108.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red109.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red11.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red110.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red111.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red112.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red113.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red114.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red115.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red116.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red117.jpg',
 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red118.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red119.jpg', 'D:\\Project_Conf\\data\\train\\potato_red12.jpg',
```

Рисунок 2. Загрузка данных в списки

Теперь когда данные загружены в списки, мы можем разделить их на две категории используя функцию train_test_split():

1) набор для обучения модели

2) валидационный набор

Валидационный набор нам понадобится во время обучения модели по которому сможем наблюдать метрику обучаемости. В итоге получаем 4 новых списка (train_x, train_y, valid_x, valid_y). Теперь необходимо обработать изображения и метки чтобы нейронная сеть могла на них обучаться. Изображения необходимо преобразовать в массив а метки в числовые значения. Работая с изображениями необходимо решить две задачи – преобразования размера изображения, преобразования изображения в цветной или в черно-белый оттенок. Так как в наборе данных могут встречаться изображения с различным размером и оттенком то необходимо их унифицировать. В данном наборе все изображения являются цветными поэтому нам необходимо только преобразовать их в размер 224x224. Для обработки изображения были выполнены следующие действия. Сначала был создан тензорный список данных из входных набора данных (train_x, train_y), затем каждое изображения этого списка было преобразовано в трехмерный массив через функцию imread, далее изменив размер каждого изображения на (224, 224) выполнили её нормализацию разделив каждое значение массива на 255 и в конце сохранили массив каждого изображения в переменную image. Метки каждого изображения также были записаны в тензорный список, затем каждая метка изображения была сохранена в новый список label со значением 1, индекс которого равен индексу класса изображение. В конце преобразованные данные были сохранены в новый набор данных через функцию map. Такое преобразование необходимо выполнить и с входными данными valid_x, valid_y. В конце у нас получится два новых обработанных тензорных набора данных (train_dataset и valid_dataset). Загрузим первые 9 изображения с train_dataset

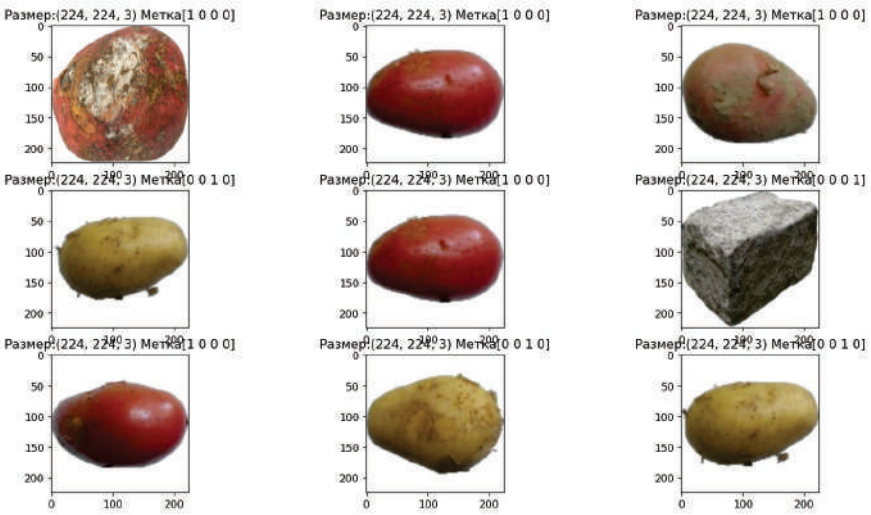


Рисунок 3. Первые 9 изображений с train_dataset

Обработанные данные готовы к обучению, необходимо создать модель нейронной сети на основе архитектуры MobilNetV2. Основным строительным блоком нейронной сети является слой. Наша модель будет состоять из плотно связанного слоя с 1024 узлами с функцией активацией Relu и последний выходной слой будет иметь 4 узла с функцией активацией softmax для первой модели, в случае для второй модели выходной слой будет состоять из 3 узлов. Затем необходимо скомпилировать модель которая будет включать, функцию потери, оптимизатор и метрику. Первая модель готова к обучению, чтобы обучить её используем функцию fit и в качестве входных данных указываем train_dataset, valid_dataset, epochs = 50).

После обучения первой модели выполним прогноз на 5 картинках



Рисунок 4. Прогноз первой модели на 5 картинках

После обучения второй модели выполним прогноз на 5 картинках

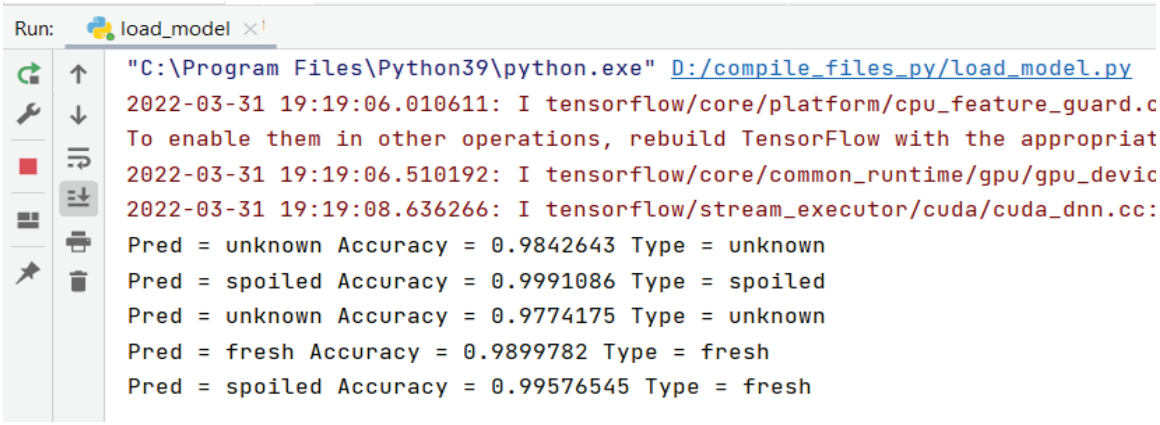


Рисунок 5. Прогноз второй модели на 5 картинках

В итоге мы создали две модели которые классифицируют изображения на определенные классы, теперь необходимо реализовать нейронную сеть которая будет распознавать объекты на видео и классифицировать объект на тот или иной класс. Чтобы нейронная сеть могла обнаруживать объекты используем фреймворк object-detection api

Фреймворк Object-detection API Tensorflow 2

В машинном обучении мы, как правило, обучаем и проверяем модель при помощи CSV-файла. Но в данном случае мы действуем по схеме (рис. 6), приведенной на рисунке:

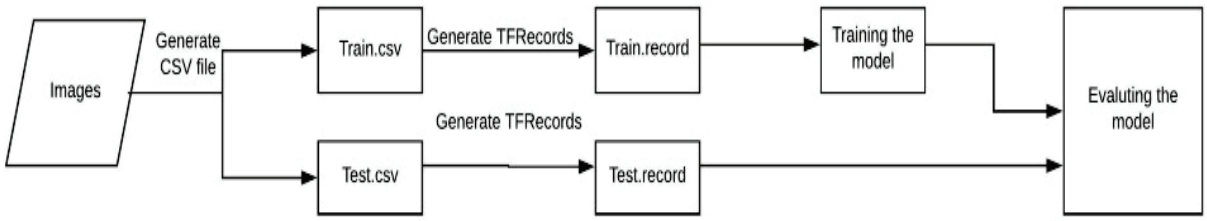


Рисунок 6. Схема работы с OD API

В нашем случае первый шаг выполнен, теперь необходимо пометить изображения при помощи инструмента LabelImg (рис. 7) и создать csv файлы. Для примера будем отмечать такие объекты как картошка и камень.

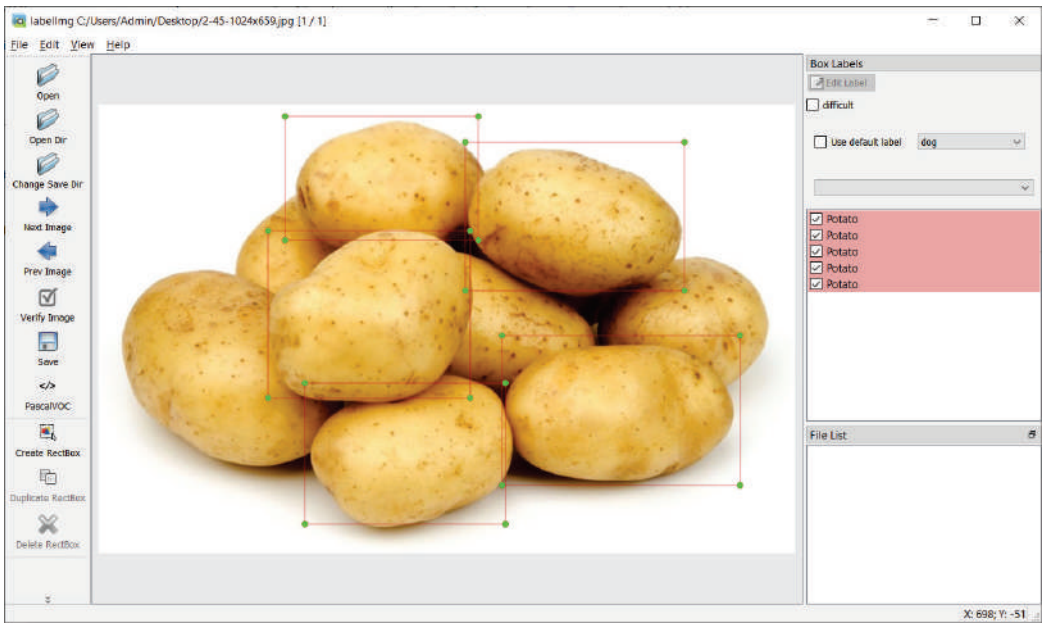


Рисунок 7. Отметка объектов

В следующем шаге создаем карту меток (label map), TFRecord через скрипт generate_tfrecord.py, далее скачиваем готовую модель detection zoo, настраиваем конфигурацию выбранной модели указав путь к карте меток и записям TFRecord. После детальной настройки обучаем и запускаем модель для обнаружение объектов в режиме реального времени (рис. 8).

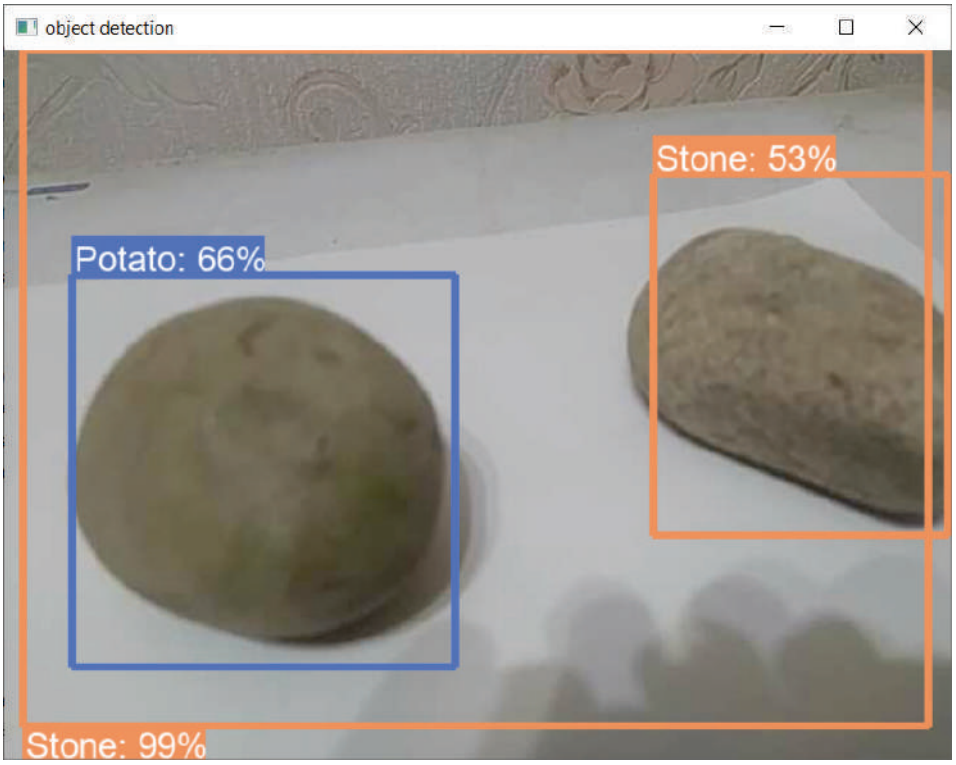


Рисунок 8. Обнаружение объектов

Теперь когда наша нейронная сеть распознает объекты такие как картошку и камень, необходимо её настроить на определение признаков обнаруженных объектов, загрузив модели которые были созданы в первом разделе (рис. 5, рис. 6).

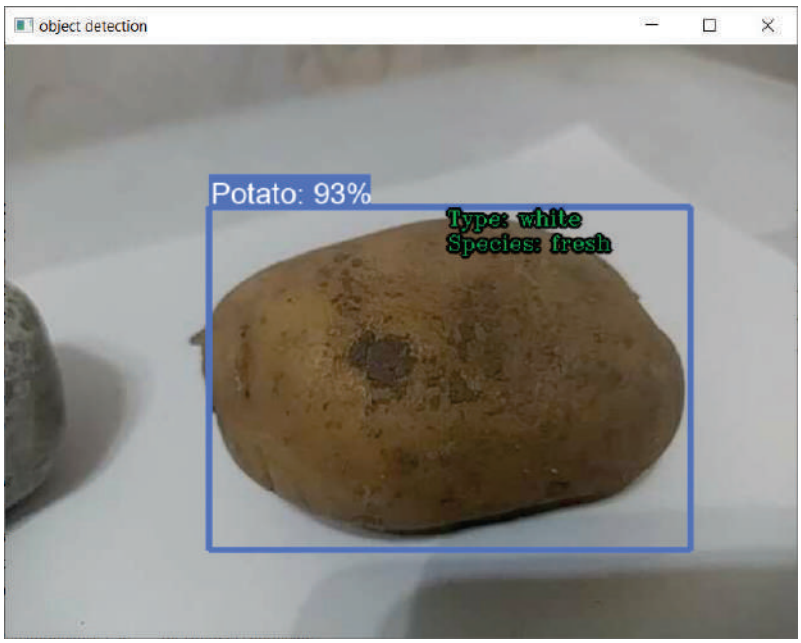


Рисунок 9. Обнаружение объекта с определением признаков

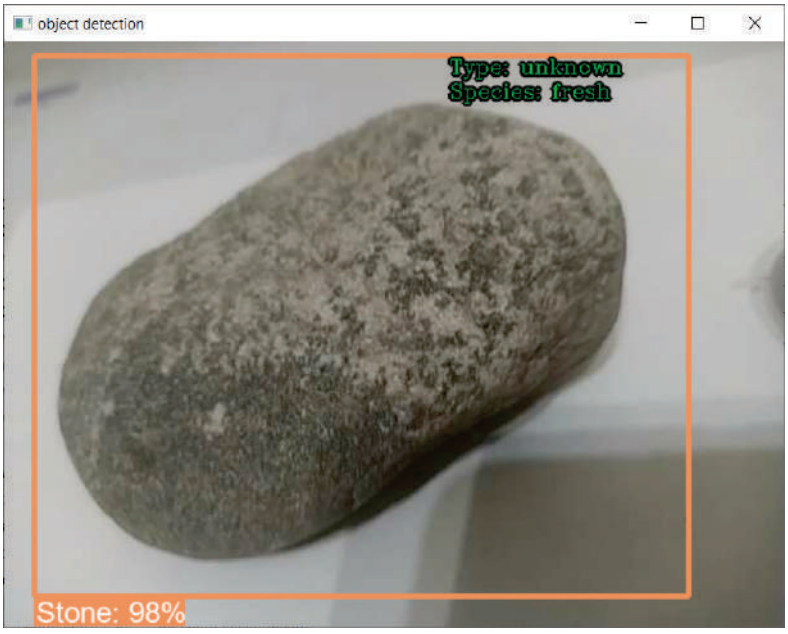


Рисунок 10. Обнаружение объекта с определением признаков

Область применение

Из-за многообразия систем интегрированных в современные сельскохозяйственные машины, технология нейронных сетей не является исключением. Та же система автовождения комбайна, может быть основана на нейронных сетях. Для работы с технологиями нейронных сетей разработано огромное количество алгоритмов функционирования, обучения и оптимизации структуры, с целью повышения быстродействия, качества результатов, снижения времени обучения. Современные нейросетевые технологии применяются для решения задач во многих сферах деятельности которые связанны с моделированием, анализом, оптимизацией, распознаванием, прогнозированием. Основной идеей разработки сложных систем в сельскохозяйственных машинах является комфортное использования и автоматизации процессов по сбору урожая. Чтобы понять как можно применить технологию нейронных сетей рассмотрим пример работы картофельного комбайна. Механизмы которые используются в комбайнах могут различаться в зависимости от модели но принцип работы

общий. Перемещаясь по полю, техника выкапывает корнеплоды с определенной глубины и подаёт их на просеивающие компоненты. Оттуда урожай попадает на ленту, где удаляются ботва, камни и почва. После картофель проходит еще один этап сортировки, во время которого вручную убираются мелкие клубни и остатки мусора (камни, почва, ботва). Затем отсортированные картофели перемещаются в бункер. В процессе сортировки картофеля в комбайне используются сложные механизмы которые автоматически отделяют картофель от посторонних предметов, затем картофель попадает в специальный сортировочный стол где вручную убирается оставшиеся мусор. Благодаря нейронным сетям, можно автоматизировать либо улучшить процесс отделение урожая от посторонних предметов используя обученную модель которая будет способна распознавать объект и прогнозировать её признаки. Реализовать технологию нейросети в комбайне можно по-разному в зависимости от конструкций самой машины. Например технология нейросети может быть интегрировано следующим образом. На конце сортировочного стола по бокам установить две специальные крепления на котором будет держатся камера с нейросетью. Это камера будет распознавать, определять признаки каждого объекта который перемещается по элеватору и зависимости от признака объекта или самого объекта через специальный механизм убирать посторонние предметы наружу а свежий урожай перемещаться в бункер.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Нейронная сеть с использованием TensorFlow: классификация изображений
https://habr.com/ru/post/426797/

[2] Инструкция по работе с TensorFlow Object Detection API
https://habr.com/ru/company/nix/blog/422353/

[3] Загрузка и предварительная обработка изображений
https://www.tensorflow.org/tutorials/load_data/images

[4] Евгения Чернышова, Мария Лушникова. Курс на точность. Инновации в комбайностроении: новый виток автоматизации.

[5] https://grifon-kamaz.ru/stroitelnaya-tehnika/kartofeleuborochnyj-kombajn.html

Нақты уақытта объектің ерекшеліктерін тану және анықтау

А. М. Айтназаров, Г. А. Омарова

Андатпа. Бұл жұмыста нақты уақыт режимінде объектінің атрибуттарын тану және анықтау жүйесін қамтитын компьютерлік көру технологияларын пайдалану қарастырылады. Атрибут санаты дәлдік көрсеткіші бар нысанның күйі мен түрін қамтиды. Бұл нейрондық желі егін жинау тиімділігін арттыру құралдарының бірі болып табылады және агротехника саласында жаңалық бола алады.

Негізгі сөздер. нейрондық желі, объектіні тану, классификация, оқыту, деректер жиыны, компьютерлік көру, кітапхана, модель

Real-time object recognition and feature detection

A. M. Aitnazarov, G. A. Omarova

Summary. This paper discusses the use of computer vision technology, which includes a system of recognition and determination of the attributes of an object in real time. The category of attributes include the state and type of the object with the accuracy indicator. This neural network represents, one of the means of increasing the efficiency of harvesting and can serve as an innovation in the field of agricultural engineering.

Keywords: neural network, object recognition, classification, training, dataset, computer vision, library, model

OVERVIEW AND ANALYSIS OF MODERN GIS IMAGE PROCESSING TECHNOLOGIES

A.Astanayeva[1], A.Kozbakova[2], M.Zhekambayeva[3]
[1]Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty
[2]Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK, Kazakhstan, Almaty
[3]Satpayev University, Kazakhstan, Almaty
*e-mail: astanayeva@bk.ru

Annotation. Currently, there is rapid progress in the creation and development of spacecraft and technologies for remote sensing of the Earth (remote sensing). Remote sensing technologies are included in the list of so-called space information technologies, according to the possibilities of creation and the level of development of which the degree of scientific and technological development of the country is currently judged. The article introduced an analysis and review of modern technologies and methods of processing Earth remote sensing data. The analysis of works devoted to solving problems of provisional image analysis, selection and recognition of target objects for their further monitoring is given. The emphasis is on hybrid image analysis methods using high-performance processing technologies and artificial neural networks. The features, problems and tendencies in the growth of big data processing technologies in different applied problems of remote sensing of the Earth are shown.

Key words: recognition, image processing, neural network, intelligent system, software complexes, big data, Earth remote sensing.

Today, there is a surge of activity in the field of Earth remote sensing (ERS) data processing: new software systems are being created, methods of processing high-resolution images are being modernized [1]. The current situation is characterized by the improvement of equipment for spacecraft (SC) and ground control stations, a constant increase in their number, expansion of functionality and range of tasks. The scope of spacecraft application includes monitoring of forest, agricultural and arctic zones, analysis of natural disasters, environmental protection, planning and development of urban infrastructure, state security, etc.

For several decades, software systems focused on processing remote sensing data have been developing and improving. Among them, we note the system implemented according to the modular principle, ENVI [2]. The functions of the latest version of the ENVI software package include, among other things, processing and in-depth analysis of multi- and hyperspectral images, correction of geometric, radiometric and atmospheric distortions, creation of high-precision digital elevation and terrain models, support for spatial raster and vector formats, interactive image enhancement, interactive decoding and classification, specification of the processing area, analysis of images in the radio range, etc.

The ERDAS Imagine image processing system [3] is currently one of the most developed commercial products for processing remote sensing data. The system consists of many modules that present the user with tools for image processing, tools for import and export of images, tools for image editing, 3D visualization and mapping.

Along with technologies for preprocessing, highlighting, and recognizing objects in remote sensing images, methods and technologies are being developed that make it possible to efficiently distribute the computational load and organize storage systems. So, in [4], methods of working with ultra-large distributed archives of satellite data using advanced human-machine interfaces created on the basis of web technologies are proposed. A data model is proposed that ensures the maintenance of distributed storage systems and is focused on the dynamic formation of complex virtual information products at the time of their request based on stored ones. In fig. 1 shows a diagram of the organization of systems for distributed interactive information processing

provided by ultra-large global archives of remote sensing data, in accordance with the proposed method.

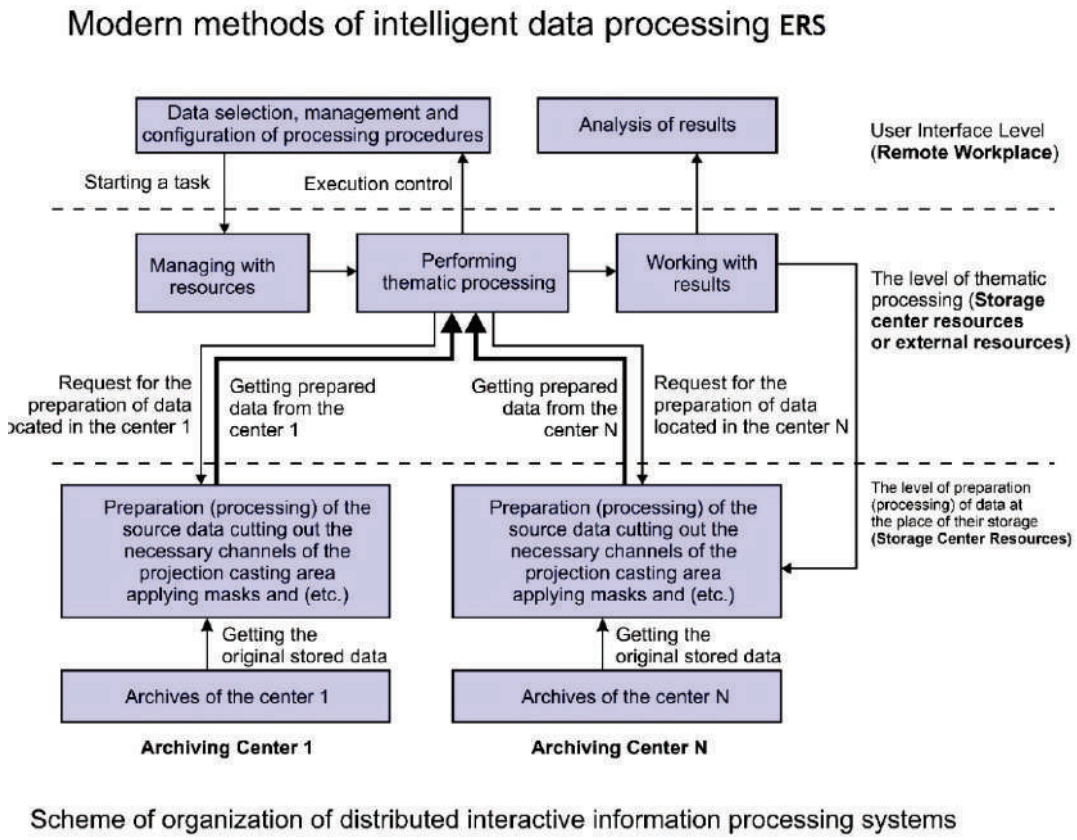


Figure. 1. Diagram of the organization of systems for distributed interactive information processing

The article [5] presents a distributed information and computing system based on the Apache Hadoop project. The system is designed for processing remote sensing data of the earth on the example of hyper- and multispectral satellite images, a distinctive feature of which is the high speed of standard remote sensing processing algorithms. These algorithms are integrated into the environment of mass execution of program code on a single machine. The implemented software algorithms for calculating indices have the following functional features:

(1) The HDFSTiffReader module allows line-by-line reading from a tiff file located in the data storage in the HDFS file system, the values of points (pixels) of the image, using the JAI library; recording the received information at the stage of data extraction into a file, where each line contains a key (line number in the snapshot and its name) and a numeric array containing enumeration of the values of the selected spectra of points.

(2) Algorithms for calculating indexes have been created to work with the preprocessing output data, in accordance with the MapReduce paradigm, on which the data processing method is built. The Map method splits the input stream into data tuples based on a key / value pair. At the Reduce stage, integer arrays are combined according to the key values, and they are passed to the input of the index calculation function. The function calculates the indices and returns an array containing floats in the context of the Reduce phase and writes it to an intermediate file created by the Hadoop cluster node.

(3) At the stage of the sorting and saving algorithm, binary files are created that contain sequential, in accordance with the key, the output data of calculating a specific index, enumerations of floating point values.

(4) At the end of the work of the algorithm for creating files containing the resulting index values, at the output we get a set of binary files that are merged into one using the "merge" method of the

standard "FSDataOutPut" class of the Apache Hadoop project, which takes as input the value, the location of the attached binary file and the path to the resulting file.

The study [6] presents the results of the practical use of hardware-software systems based on a distributed grid infrastructure of supercomputer resources for solving resource-intensive applied problems of Earth sensing. The capabilities of the software complex based on the PIPL parallel image processing library were tested in the "Cosmos-NT" program of the Union State based on the POLYGON_GPU cluster configuration to test the technology for parallel processing of large data remote sensing data, which are high-quality multispectral images.

The work [7] presents some technologies for processing remote sensing data in the PlanetaMonitoring software package. Including for the classification of remote sensing data, methods are used that can be divided into two groups: controlled classification with training and classification without training. Controlled classification in the PlanetaMonitoring software package is based on the use of the Bayesian maximum likelihood strategy for normally distributed feature vectors. The software package also includes the implementation of the classical hard clustering algorithm — the K-means algorithm, widely used for clustering large volumes of multidimensional data [8].

Work [9] offers a brief overview of the methods of organizing high-performance computing used in solving a number of problems of processing multispectral satellite images. The authors consider the possibilities of using parallel programming, distributed and cluster computing systems. The prospects for using cloud technologies in the storage and processing of remote sensing data are discussed in other publications. The text is of a popular science character, and, first of all, we are talking about the opportunities that are received by the providers of remote sensing data and end users. Similarly to the previous work, the article [10] discusses the possibilities of using the infrastructure of distributed computing to solve a complex of problems of processing remote sensing data. General definitions are introduced, the theoretical reference architecture of such a ground complex is considered, and provides an overview of key examples of distributed computing infrastructure used in the storage, access and processing of remote sensing data.

In [11], the results of testing the SARscape Persistent Scatterers program designed for processing radar satellite imagery data are presented. The authors conducted experiments and presented test results demonstrating a significant performance gain when using a GPU cluster to process large arrays of radar data (Fig. 2).

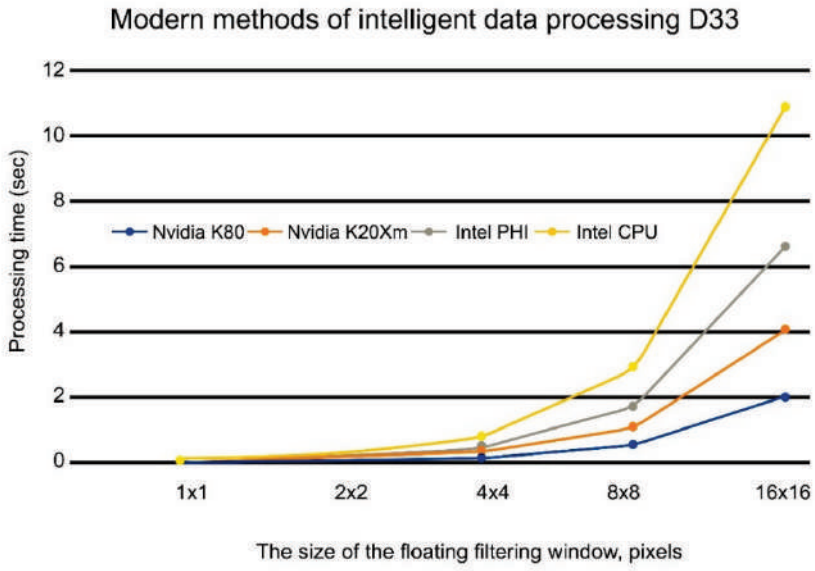


Figure 2. Performance test results for the complex radar image filtering algorithm

Another most demanded direction in the field of remote sensing is the development of methods and technologies that combine the analysis of remote sensing data and the technology of autonomous

UAVs. In this case, the UAV's on-board computer can take on part or all of the work on the analysis of images, without resorting to ground stations. So, in the article [12], the general architecture of the onboard computer complex of the UAV, built on the basis of a mini-computer based on the Intel NUC platform, is considered. The presented results of experimental testing show the possibility of carrying out a full cycle of processing the data coming from the stereo camera installed on board the UAV in order to select the specified markers, determine the distance to the target and the position of the target object. When organizing computations, the model of parallel (multithreaded) programming is used.

Conclusion

Expansion of the choice of applied problems solved using remote sensing means and a significant increase in the amount of processed information obtained with their use require the development and implementation of modern methods and technologies for efficient processing of incoming data. Large software systems on the market of geoinformation systems are actively developing and expanding their functionality. At the same time, researchers and software developers are looking for ways to improve the efficiency of remote sensing data processing using high-performance computing technologies. The developed methods and algorithms are based on the most modern and relevant solutions: they are used as parallel programming technologies for multicore and / or multiprocessor (cluster) systems, and distributed computing, cloud and GPGPU technologies. The use of such technologies allows not only to reduce the time spent on solving applied problems associated with the processing of large amounts of data, but also opens up the possibility of using more resource-intensive algorithms, allowing you to improve quality indicators, providing high-precision data processing. Of considerable interest among researchers is the development and application of processing methods built using ANN. This is due to the fact that the use of artificial neural networks makes it possible to obtain a sufficiently high quality of processing of incoming information, the architecture of the ANN has a high level of parallelism, and the solutions obtained are often more flexible and can be used to solve a number of tasks related to the processing of graphic and video information. FPGA technology is also being applied, which can provide the construction of high-performance solutions operating on board without using the resources of ground-based data processing complexes, which can significantly increase the autonomy of the UAV.

Analysis of the current state of research in the subject area shows that the development of remote sensing data processing technologies is moving towards the development of higher-level, intelligent methods, offering the end user solutions that allow, to a large extent, automate the data processing process when solving applied problems.

REFERENCES

1. Khachumov V. M., Emelyanova Yu.G., Vatutin V. M. et al. Analysis of ERS databases for solving problems of monitoring the Arctic zone./ Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference "Actual Problems of Rocket and Space Instrumentation and Information Technologies". - Moscow, June 1-3, 2020.

2. ENVI— Environment for Visualizing Images. Harris Geospatial Solutions.

3. ERDAS Imagine. ESTI MAP.

4. Kashnitsky A. V.. Technology for creating tools for processing and analyzing data from large distributed satellite archives/Optics of the atmosphere and ocean. - 29: 9, 2019. - p. 772-777.

5. Ощепков А.Ю., Попов С. Е.. Разработка информационно-вычислительной системы на базе Apache Hadoop для обработки гипер- и мультиспектральных данных дистанционного зондирования Земли// Вестник ВГУ, Серия: Системный анализ и информационные технологии. - 2019, №3. - с. 95–105.

6. Kuleshova M.E., Paramonova N.I., Paramonov N.N.,. Chizh O.P.. Development of technological solutions for the creation and use of specialized hardware and software systems based on grid infrastructures of supercomputer resources.// Proceedings of the international conference "Supercomputer days in Russia 2020" //CEUR Workshop Proceedings, vol. 1482. - Moscow2020. -p. 603-610.

7. Asmus V.V.,Buchnev A.A., Krovotyntsev V.A., Pyatkin V.P., Salov G. I.. /PlanetaMonitoring software complex in applied problems of remote sensing.// Avtometriya, 54: 3. - 2018. - p. 14-23

8. Jain A. K.. Data clustering: 50 years beyond K-means.// Pattern Recognition Letters, 31. – 2010. - pp. 651–666.

9. Bhojne M., Chakravarti A., Pallav A., Sivakumar V.. High performance computing for satellite data processing and analyzing—A review// Asian Journal of Science and Technology, 4:8. – 2013. - pp. 19–25.

10. Lee C. A., Gasster S. D., Plaza A., Chein-I Chang, Bormin Huang. Recent developments in high performance computing for remote sensing: a review// IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 4:3. - 2011.

11. Kantemirov Yu.I., Peternier A.. Test results of the cluster version of SARscape, designed to process large amounts of radar satellite imagery.// Geomatics. - 2020.

12. Deng Y., Xian N., Duan H.. A binocular vision-based measuring system for UAVs autonomous aerial refueling.//Proceedings of 12th IEEE International Conference on Control & Automation (ICCA). - Kathmandu, Nepal, June 1-3, 2020. - pp. 221–226

ГАЖ кескіндерін өңдеудің заманауи технологияларын шолу және талдау

А. Ә. Астанаева[1]*, А. Х. Козбакова[2], М. Жекамбаева[3]

Аннотация. Қазіргі уақытта ғарыш аппараттарын және Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) технологияларын жасау мен әзірлеуде қарқынды прогресс байқалуда. Қашықтықтан зондтау технологиялары Ғарыштық ақпараттық технологиялар деп аталатын тізбеге кіреді, олардың құрылу мүмкіндіктері мен даму деңгейі бойынша қазіргі уақытта елдің ғылыми-техникалық даму дәрежесі бағаланады. Мақалада Жерді қашықтықтан зондтау деректерін өңдеудің заманауи технологиялары мен әдістерін талдау және шолу ұсынылған. Суреттерді алдын-ала талдау, оларды әрі қарай бақылау үшін мақсатты нысандарды таңдау және тану мәселелерін шешуге арналған жұмыстарға талдау жасалды. Жоғары өнімді өңдеу технологиялары мен жасанды нейрондық желілерді қолдана отырып, гибридті кескін талдау әдістеріне баса назар аударылады. Жерді қашықтықтан зондтаудың әртүрлі қолданбалы есептерінде үлкен деректерді өңдеу технологиясының ерекшеліктері, мәселелері мен даму тенденциялары көрсетілген.

Негізгі сөздер : тану, суреттерді өңдеу, нейрондық желі, зияткерлік жүйе, бағдарламалық кешендер, үлкен деректер, Жерді қашықтықтан зондтау.

Обзор и анализ современных технологий обработки изображений ГИС

А.Ә. Астанаева[1]*, А.Х. Козбакова[2], М.Жекамбаева[3]

Аннотация. В настоящее время наблюдается стремительный прогресс в создании и разработке космических аппаратов и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Технологии дистанционного зондирования входят в перечень так называемых космических информационных технологий, по возможностям создания и уровню развития которых в настоящее время судят о степени научно-технического развития страны. В статье представлен анализ и обзор современных технологий и методов обработки данных дистанционного зондирования Земли. Дан анализ работ, посвященных решению задач предварительного анализа изображений, выбора и распознавания целевых объектов для их дальнейшего мониторинга. Акцент делается на гибридных методах анализа изображений с использованием высокопроизводительных технологий обработки и искусственных нейронных сетей. Показаны особенности, проблемы и тенденции развития технологий обработки больших данных в различных прикладных задачах дистанционного зондирования Земли.

Ключевые слова и фразы: распознавание, обработка изображений, нейронная сеть, интеллектуальная система, программные комплексы, большие данные, дистанционное зондирование Земли.

COMPLEX ASSESSMENT OF DYNAMICS OF EMOTIONAL STATES OF USER IN INTERACTING WITH SMART ASSISTANT

A. Kozmet
Kazakh-British Technical University, Kazakhstan, Almaty, a_kozmet@kbtu.kz

Abstract. The problem of automation of objective estimation of emotional state changes has a number of theoretical and practical aspects. Among the first are the tasks associated with the construction of adequate research models, allowing to reproduce in the experimental environment changes of the emotional state and simultaneously evaluate the parameters of evoked affective reactions. The solution of the second group of problems requires the development and further development of methods of registration and analysis of parameters, meeting, among others, the specific requirements of applied applications of algorithms among which are usually found the technology of use, portability, the possibility of covert and remote execution of registration of the characteristics under study. The irrelevant test signals of the smart assistant introduced within this approach allow comparisons of the subject's evoked reactions and, thus, exclude the influence of individual differences in the dynamics and absolute values of the recorded parameters. In order to exclude interference associated with the uncontrolled interaction between the smart assistant and the test taker, all of the proposed testing models are implemented as fully automated experiments.

Keywords: emotion recognition, machine learning, voice recognition, game theory, smart assistant.

The fundamental possibility of a comprehensive automated assessment of the dynamics of emotional states of the user by means of artificial intelligence methods is not usually questioned, despite this, there are not many practically significant solutions proposed so far. Research in this area, in recent decades, has become widespread and formed into such separate directions as machine learning and emotion recognition. At the same time, despite the serious attention, a large number of proposed approaches and practically realized models, the problem is far from its theoretical and practical solution. Even the effectiveness of methods for assessing emotional states claimed by the creators leaves no doubt that the key problems have not yet been solved[1].

A widely studied problem arising from the dominant multi-factor approach to the evaluation of emotional states is the problem of integration in systems built on the evaluation of several parameters. The solution of this problem is mainly in line with the development of the theory of artificial intelligence systems, the related sections of applied mathematics and the normative direction of the statistical theory of decision-making. In a broad sense, the problem of studying emotional states is one of the most important in artificial intelligence. Taking into account the importance of mechanisms in the formation of behavior[2], it is impossible to deny the importance of objective methods for assessing changes in the emotional state both for the basic sections of neuroscience and for such applied directions as economics of consumer behavior.

For formal representation of changes in the emotional state in the work the standard two-factor space is used, the independent character of changes in the emotional state sign and the degree of reaction expression is implied. Feature of the offered methodological approach is use of traditional methods of research, such as registration of a phoneme voice when solving problems of the complex automated estimation of the evoked changes of the emotional state. This direction is new and practically not presented in the literature. An additional advantage of using phoneme registration is its high, in comparison with acoustic methods, processability and noise immunity.

Taking into account the criticism of the currently available methods for modeling emotional states, several variants of forming reactions are used in this work[3]. Along with the traditional ones, a new, for research in this area, method of modeling emotional states is proposed - the conditional game realization of the phoneme base common in applied testing. The selected applied aspect of the problem is actively developed in the interests of creating complex multiparameter systems of distinguishing emotional states, man-machine interfaces, in medical diagnostics, in security and law enforcement practice to solve the problem of revealing information disclosure.

For the first time the biphasic evoked change of the voice amplitude in response to the presentation of emotionally significant signals related to information transfer was demonstrated. The paper proposes a new method for modeling emotional states associated with information hiding,

based on the game implementation of the algorithm. With the use of sound stimuli, the change of activity in a wide range associated with different levels of emotional significance is demonstrated. The main significance of this work is due to the fundamental importance of the task of forming natural-scientific approaches to the assessment of changes in the emotional state using applied research methods[4,5]. The practical value of the work is connected with such sections of applied research as the creation of systems of complex multi-parametric assessment of emotional states, man-machine interfaces, and the creation of game systems of virtual reality[6].

During the experiment, the subject was seated in a chair without armrests, in a sitting position. The testing was performed in a screened, soundproof chamber. Voice recordings were made with three-axis digital microphones manufactured in the USA. In order to increase the stability of the estimated parameters, the experiment used feedback of the researcher's position in the horizontal plane. The parameter regulated with the use of feedback was evaluated using high-precision microphones as sensors. A monitor with digital stimuli and feedback signal indicators was placed in the middle line in front of the subject at a distance of 1 meter.

Before testing, the subject was asked to guess any digit from the set and to hide his choice until the end of the task. Under the conditions of an automated experiment, the subject was repeatedly and randomly presented with images of digits from the test set. Each digit from 0 to 7 was presented eight times. The image that appeared was exposed for 2.5 s. The experimental program was a sequence of 64 presentations of test signals. Voice registration data from two 3-axis microphones were digitized using built-in 12-bit analog-to-digital converters. The sampling frequency was 203 Hz, and the range of amplitude values was ±12.32 m/c2. Synchronization of the registration of reactions with the moment of the beginning of the test taker's demonstration was performed by hardware. The evoked reactions were accumulated from the moment of demonstration and distributed according to the type of the presented signal. The Euclidean norm was calculated for all three-coordinate realizations corresponding to a single presentation. In the obtained one-dimensional time series, activity in the two studied frequency bands, 8-22 Hz and 10-52 Hz, was isolated using band-pass filtering with multiple recursive application of singular spectral analysis[7]. To estimate the dynamics of amplitude in the selected frequency band we used the construction of signal envelope. The signal envelope was calculated based on the Hilbert transform. The procedure for calculating the Hilbert transform was reduced to the following successive steps: transition to the Fourier image of the analytical signal by rotating the phase in the spectral plane, followed by inverse transformation to the time domain, and calculation of the envelope by the amplitude of the analytical signal. To quantify the maximum changes in signal amplitude in the investigated frequency range, the amplitude of the envelope was normalized to the average value in the time interval of 300-450 ms from the beginning of the test signal presentation[8].

Statistical assessment of the reliability of the obtained differences was performed using the modified Kolmogorov-Smirnov test against the null hypothesis of uniform distribution of relative values of psychomotor reactions and the one-sample Wilcoxon test against the null hypothesis of symmetry in the distribution of relative values of reactions. Achieved significance levels were calculated using bootstrap analysis.

The work includes three independent studies linked by a common approach and the task of developing criteria for evaluating experimentally evoked emotional states. The main accent was made on an estimation of transient characteristics of the evoked changes of emotional states, allowing to investigate short-term and insignificant in degree of expression reactions. The evoked changes in amplitude were considered on the time interval of 0 - 200 ms. Two frequency ranges were chosen as priorities: 3 - 12 Hz and 7-22 Hz. The dynamics was assessed separately. Preliminary analysis showed that the severity of the investigated amplitude differences increases with decreasing number of realizations used. Because of this, the first three realizations obtained after each test set were selected for further processing. Figures 1, 2, 3 show the averaged evoked amplitude changes in the band of 3-12 Hz for three variants of accumulation of realizations. In all cases we can see a pronounced decrease in amplitude in the time interval of 200 - 450 ms, often accompanied by reaching a local (in the interval of 250 - 500 ms) minimum of amplitude, which, in the short initial interval, acquires a reliable

character ($p < 0.05$). The stable behavior of the averaged amplitude in the interval 300 - 450 ms allows its use for normalization of amplitude values.

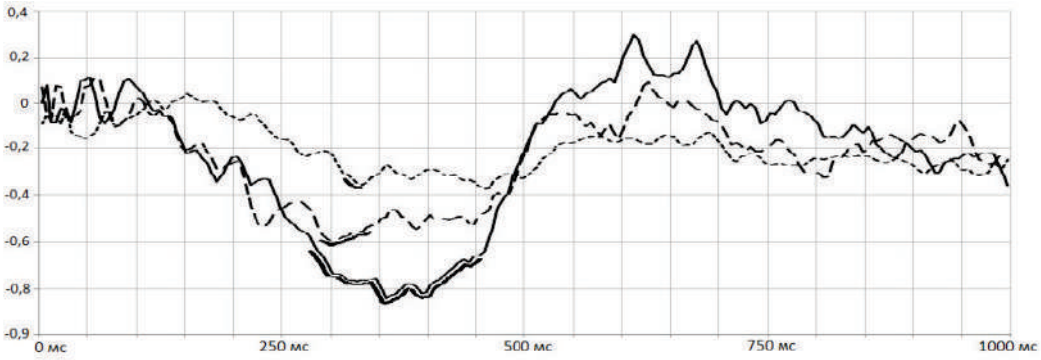


Fig. 1. Averaged evoked amplitude changes. State A

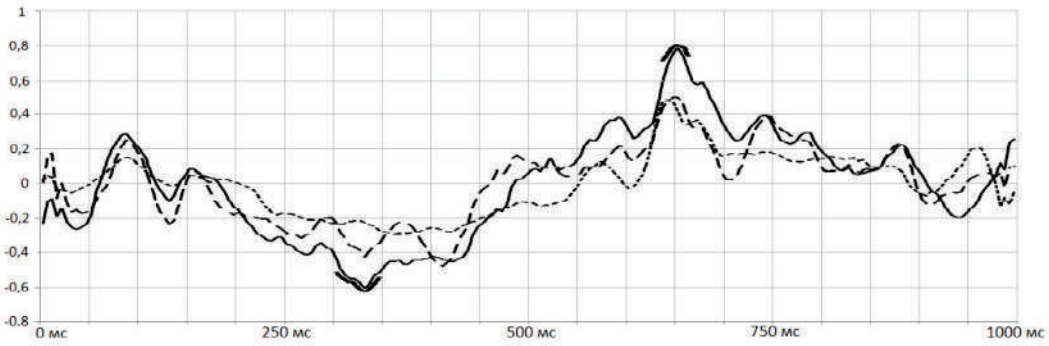


Fig. 2. Averaged evoked amplitude changes. State B

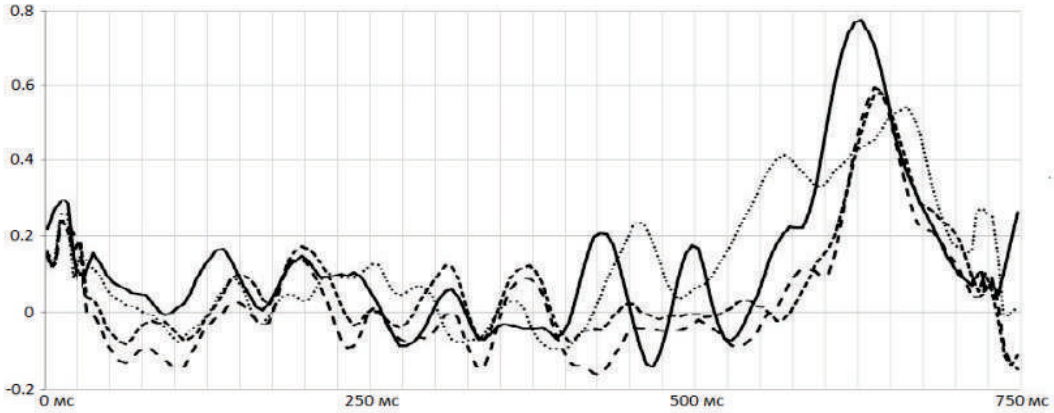


Fig. 3. Averaged evoked amplitude changes. Final state

A bootstrap analysis was used to statistically evaluate the differences detected. The hypothesis of homogeneity of the distribution of the difference in asymmetry indices of alpha-activity in the background before and during the first second of the presentation of emotionally positive and emotionally negative signals was used as the null hypothesis. A reliable increase in asymmetry indices was found in response to the presentation of an emotionally positive signal. As a control, a statistical estimation of homogeneity of asymmetry index values distribution in the phoneme was carried out.

In the present study, some existing approaches to estimating the sign of evoked emotional states were considered. The fundamental possibility of using the index of asymmetry of activity in the alpha range for estimating the sign of reactions evoked by the presentation of sound stimuli was demonstrated. A method for forming emotional reactions using verbal vocalizations in different

emotional states has been proposed. The resulting means of assessing changes in emotional state can be used to evaluate evoked affective reactions directly or as part of a complex multi-parameter system.

REFERENCES

1. Abhang P.A, Gawali B.W., Mehrotra S.C. Introduction to EEG- and Speech-Based Emotion Recognition. - Elsevier, 2016. - 187 p.
2. Alaoui-Ismaili O., Robin O., Rada H., Dittmar A., Vernet-Maury E. Basic emotions evoked by odorants: Comparisons between autonomic responses and self-evaluation. // Physiol. Behav. - 1997. - V. 62. - P. 713 - 720.
3. Anderson K., McOwan P. W. A real-time automated system for the recognition of human facial expressions // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part B (Cybernetics). - 2006. - V. 36, № 1. - P. 96 - 105.
4. Arnold, M. B. An excitatory theory of emotion / In: Reymert M. L. (Ed.) Feelings and emotions: The Mooseheart Symposium. - New York: McGraw-Hill, 1950. - 603 p.
5. Arnold M. B. Emotion and Personality. - Columbia University Press: New York, 1960. - 430 p.
6. Balters S., Steinert M. Capturing emotion reactivity through physiology measurement as a foundation for affective engineering in engineering design science and engineering practices. // J. Intell. Manuf. - 2017. - V. 28. - P. 1585 - 1607.
7. Bradley M. M. Affective ratings of sounds and instruction manual, Technical report B-3 / In: M.M. Bradley, P.J. Lang (Eds.) The International. Affective Digitized Sounds (2nd Edition IADS-2). - Univ. Florida: Gainesville. FI, 2007.
8. Caridakis G., Malatesta L., Kessous L., Amir N., Raouzaiou A., Karpouzis K. Modeling naturalistic affective states via facial and vocal expressions recognition / In: ACM Proceedings of the 8-th International Conference on Multimodal Interfaces (ICMI). - 2006. - P. 146-154.

Смарт ассистентпен әрекеттесу кезіндегі пайдаланушының эмоционалдық күйлерінің динамикасын кешенді бағалау

Асылзат Козмет

Аннотация. Эмоциялық күйдің өзгерістерін бағалауды автоматтандыру мәселесі бірқатар практикалық аспектілерге ие. Олардың ішінде эксперименттік ортада эмоционалдық жағдайдың өзгеруін жаңғыртуға және реакциялардың параметрлерін бағалауға мүмкіндік беретін адекватты зерттеу үлгілерін құрумен байланысты міндеттер бар. Мәселелердің екінші тобы параметрлерді талдау әдістерін одан әрі дамытуды талап етеді, алгоритмдердің қолданбалы қосымшаларының нақты талаптары, олардың арасында әдетте зерттелетін сипаттамаларды тіркеуді пайдалану және қашықтан орындау технологиясы табылады. Осы тәсіл аясында енгізілген смарт көмекшінің сынақ сигналдары реакцияларды салыстыруға және жазылған параметрлердің динамикасы мен абсолютті мәндеріндегі жеке айырмашылықтардың әсеріне мүмкіндік береді. Смарт көмекші мен тестілеуші арасындағы өзара әрекеттесумен байланысты кедергілерді болдырмау үшін ұсынылған тестілеу үлгілерінің барлығы толығымен автоматтандырылған эксперименттер ретінде жүзеге асырылады.

Негізгі сөздер: эмоцияны тану, машиналық оқыту, дауысты тану, ойын теориясы, смарт көмекші .

Комплексная оценка динамики эмоциональных состояний пользователя при взаимодействии с умным помощником

Асылзат Козмет

Аннотация. Проблема автоматизации оценки изменений эмоционального состояния имеет ряд практических аспектов. Среди них задачи, связанные с построением адекватных исследовательских моделей, позволяющих воспроизвести в экспериментальной среде изменения эмоционального состояния и оценить параметры реакций. Вторая группа проблем требует дальнейшего развития методов анализа параметров, специфических требований прикладных приложений алгоритмов, среди которых обычно выделяют технологию использования и дистанционное выполнение регистрации исследуемых характеристик. Тестовые сигналы умного помощника, введенные в рамках этого подхода, позволяют сравнивать реакции и влияние индивидуальных различий в динамике и абсолютных значениях регистрируемых параметров. Для исключения помех, связанных с взаимодействием умного помощника и тестируемого, все предлагаемые модели тестирования реализованы в виде полностью автоматизированных экспериментов.

Ключевые слова: распознавание эмоций, машинное обучение, распознавание голоса, теория игр, умный помощник.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПОДСЧЕТА ОБЪЕКТОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Е.Е. Улатай
Казахстанско-Британский технический университет, Казахстан, г. Алматы
E_ulatai@kbtu.kz

Аннотация: Обнаружение людей на изображениях и видео - одна из важнейших задач компьютерного зрения. Цель обнаружения - определить наличие нужного объекта на изображении (видео) и определить его положение. Алгоритмы, решающие эту проблему, лежат в основе современных интерфейсов взаимодействия компьютерных систем с человеком, которые используются как в сфере развлечений, так и, например, в робототехнике, системах слежения и т. д.

Одной из самых актуальных и одновременно наиболее требовательных задач по качеству и скорости работы является обнаружение объектов на видеопотоке с камеры, установленной в торговых центрах, и дорожных камер в реальном времени. Системы такого типа должны обеспечивать правильное обнаружение всех объектов в поле зрения камеры, чтобы иметь возможность подсчитывать и определять местоположение большого потока людей в месте установки видеокамеры или подсчитывать количество транспортных средств. с целью определения появления пробок.

Значительные трудности в решении этой проблемы связаны с разнообразием внешнего вида людей, окружающих предметов и их взаимного расположения. Следует отметить, что создание алгоритма обнаружения объектов, обеспечивающего необходимый уровень качества, в настоящее время остается открытой проблемой.

Ключевые слова: компьютерное зрение, машинное обучение, распознавание объектов, библиотека для «глубокого обучения», CPU, GPU, Python, OpenCV, Tensorflow.

Цель исследования — изучение многофункциональных систем, способных к предварительной обработке изображений, снятых модулем камеры, для обнаружения подсчета объектов на видео. Более конкретнее, одной из основных целей исследования является анализ и сравнения инструментов для подсчета объекта в определенных местах в целях общественной безопасности.

Обнаружение объектов на изображениях и на видео - одна из важнейших задач компьютерного зрения. Цель обнаружения - определить наличие желаемого объекта на изображении (видео) и определить его положение. Алгоритмы, решающие эту проблему, лежат в основе современных интерфейсов взаимодействия компьютерных систем с человеком, которые используются как в развлечениях, так и, например, в робототехнике, системах слежения. Одна из самых актуальных и в то же время самых сложных задач по качеству и скорости работы заключается в обнаружении объектов на видеопотоке с камеры, установленной в торговых центрах, и дорожных камер в режиме реального времени. Системы такого типа должны обеспечивать правильное обнаружение всех объектов в поле зрения камеры, чтобы иметь возможность подсчитывать и определять местоположение большого потока людей, где должна быть установлена видеокамера, или подсчитывать количество транспортных средств, для определения пробок. Значительные трудности в решении этой проблемы связаны с разнообразием внешнего вида объектов, окружающих предметов и их взаимного расположения.

Следует отметить, что создание алгоритма обнаружения объектов, обеспечивающего необходимый уровень качества, в настоящее время остается открытой проблемой.

Основная часть

1.1 Технологии

Исследование проводилось между технологиями, такими как: TensorFlow, Caffe, Apache Singa, MXNet and Theano с целью определить наиболее продвинутую библиотеку для работы с компьютерным зрением.

Caffe - это библиотека глубокого обучения, разработанная для проектов машинного зрения. Библиотека была разработана Янцин Цзя. Caffe написан на C ++ путем выполнения вычислений на CPU и GPU и, при необходимости, может переключать поток обработки между

процессором и видеокартой.

Хотя библиотека создана на C ++, она может поддерживать интерфейс Python.

Библиотека Apache Singa для «глубокого обучения» используется для решения сложных задач машинного обучения, таких как распознавание изображений.

Одна из основных целей этой библиотеки - упростить обучение моделей на больших объемах данных. В зависимости от выявленной проблемы Apache Singa может обучать модели по одной или вместе (асинхронно).

Как и Caffe, Apache Singa написан на C ++ с поддержкой интерфейсов Python, C ++ и Java.

MXNet – это библиотека глубокого обучения, предназначенная для обнаружения объектов на изображении. Библиотека написана в небольшом корне библиотеки C ++. Он поддерживает несколько интерфейсов, таких как C ++, Python, Julia, Matlab, JavaScript, Go, R, Scala, Perl. Как и в случае с Caffe, MXNet можно настроить для работы как с CPU, так и с GPU.

Theano — это библиотека глубокого машинного обучения, предназначенная для обнаружения объектов и обучения модулей нейронной сети. Разработан в Монреальском университете в 2007 году на языке Python с поддержкой его интерфейса. Как и многие современные инфраструктуры глубокого машинного обучения, Theano может работать на процессорах и графических процессорах.

1.2 Характеристики библиотек

Основные характеристики каждой библиотеки представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики библиотек

	Theano	**Apache Singa**	**Caffe**	**MXNet**	**TensorFlow**
Разработан	Montreal university	Apache Incubator	Berkeley Vision and Learning Center	Distributed (Deep) Machine Learning Community	Google Brain Team
Лицензия	BSD license	Apache 2.0	BSD license	Apache 2.0	Apache 2.0
Open source	Да	Да	Да	Да	Да
Платформы	Cross Platform	Linux, Mac OS X, Windows	Linux, Mac OS X, Windows	Linux, Mac OS X, Windows, AWS, Android, iOS, JavaScript	Linux, Mac OS X, Windows
Языки программирования	Python	C++	C++	C++	Python, C++
Веб-Интерфейс	Python	Python, C++, Java	Python, Matlab	C++, Python, Julia, Matlab, JavaScript, Go, R, Scala, Perl	Python, C/C++, Java, Go

Вышеуказанные библиотеки можно разделить на символические и императивные. Пример символических библиотек - MXNET. Преимуществами символических библиотек являются:

1. Возможность автоматической оптимизации на основе графиков зависимостей;
2. Возможность многократного использования памяти.

Несмотря на то, что символические библиотеки доступны в открытом доступе, они все еще недостаточно развиты.

Преимущества императивных библиотек:

1. Схожесть вычислительных устройств;
2. Возможность демонстрации графических интерфейсов.

Главный недостаток императивных библиотек - ручная оптимизация.

В таблице 2 показано наличие готовых моделей библиотек.

Таблица 2 - Возможность использования готовых моделей для обнаружения объектов

	Theano	**Apache Singa**	**Caffe**	**MXNet**	**TensorFlow**
Возможность использовать готовые модели для обнаружения объектов	Поддержка платформы Lasagne, которые могут использовать готовые модели Caffe	Нельзя использовать готовые модели других фреймворков.	Имеют собственные модели для обнаружения объектов	Нельзя использовать готовые модели других фреймворков.	Имеют собственные модели для обнаружения объектов
Операторы управления потоком	Поддерживается	Не поддерживается	Поддерживает ся	Неподдержив ается	Поддерживает ся
Поддержка на высоком уровне	Да	Да	Да	Да	Да
Производительнос ть (одиночный графический процессор NVIDIA GeForce 730)	Высокая	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Объем памяти GPU	Высокая	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Скорость одного графического процессора (по сравнению с CuDNNv4)	Высокая	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая
Поддержка параллельных и распределенных вычислений	Экспериментальн ая поддержка нескольких графических процессоров	-	Поддержка нескольких графических процессоров	Распростране но	Поддержка нескольких графических процессоров

1.2.1 Модель обнаружения

Для обнаружения объектов на изображениях используется Coco Dataset. Coco Dataset включает специально разработанные модели для распознавания и обнаружения объектов на изображении. Список предварительно обученных моделей представлен в таблице 1.2.1

1) Распознавание нескольких объектов на одном изображении;
2) Множественная обработка изображений;
3) 1,5 миллиона объектов;
4) Около 100 типов объектов;
5) 5 подписей к изображениям.

Таблица 1.2.1 - Предварительно обученные модели набора данных COCO

Название модели	Дата разработки	Скорость обработки изображения (мс)	Средняя точность	Выход
ssd mobilenet coco v1	17.11.2017	30	21	Образы
ssdlite mobilenet coco v2	09.05.2017	27	22	Образы
faster rcnn resnet 101 coco	28.01.2018	105	32	Образы
faster rcnn inception v2 coco	28.01.2018	60	28	Образы

Как показано в таблице 2.1, ssd mobilenet coco v1 и ssdlite mobilenet coco v2 имеют высокую скорость обработки при низкой точности обнаружения объектов. Это позволяет обрабатывать изображения в реальном времени.

Более быстрый rcnn resnet 101 coco и более быстрый rcnn inception v2 coco, в свою очередь, дольше обрабатывают изображения, но точность обнаружения объектов высока.

1.3 Обзор современных аналогов

Также, в ходе исследования были проанализированы существующие программы для выявления и подсчета объектов, а именно Axis Store Optimization, Ivideon Counter, Xeoma:

1) Axis Store Optimization. Эта программа подсчитывает количество людей на основе видео и предоставляет розничным торговцам и другим сервисным компаниям возможность собирать и анализировать данные о посетителях на различных сайтах. Axis Store Optimization Suite позволяет легко:

- Определите количество посетителей или клиентов
- Оценка и повышение эффективности маркетинговой деятельности и действий по продвижению продукции
- Оптимизация расписания сотрудников и повседневной деятельности
- Анализ и обмен значимой статистикой посещаемости

2) Счетчик Ivideon. Подсчет посетителей в магазинах, торговых центрах, ресторанах, выставочных площадках и других объектах, где статистика посещаемости представляет интерес.

Возможности:

- точность (около 98 процентов);
- Простое подключение без статического IP;
- Выгрузка статистики в Excel;
- Предоставляет доступ к статистике с любого устройства в браузере;
- Все записи и архив хранятся в облаке в зашифрованном виде.

3) Xeoma - программа для видеонаблюдения с простым интерфейсом, гибкими настройками под ключ, качественным сервисом и профессиональными функциями, такими как:

- гибкие настройки под ваши нужды;
- быстрая и эффективная поддержка пользователей;
- неограниченная частота кадров и битрейт потока.

1.4 Сравнительный анализ аналогов

Сравнительный анализ аналогов представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Сравнение каждой системы

Название	**Преимущества**	**Недостатки**
Xeoma	-Относительно низкие цены -Большое количество клиентов (особенно в СНГ)	-Система работает только на специальных камерах -Низкая функциональность
Ivideon counter	-Высокая точность счета -Большое количество клиентов -Зашифрованное облачное хранилище - Возможность работы алгоритма на любых камерах	-Высокая стоимость
Axis store optimization	-Низкая стоимость	-Низкая функциональность

Как показано в Таблице 3, каждая система имеет свои преимущества и недостатки.

У Xeoma относительно низкие цены на рынке, большое количество клиентов. Но недостатком этой системы является возможность работы только на специально предусмотренных камерах.

Ivideon counter, в свою очередь, также имеет большое количество клиентов, точность подсчета системы, зашифрованное облачное хранилище и возможность работать на любых камерах. Один большой минус - высокая цена.

Axis store optimization может похвастаться невысокой ценой, но, соответственно, низкой функциональностью системы.

1.5 Конкурентный анализ аналогов

Конкурентный анализ, основанный на функциональности нашего проекта, представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Конкурентный анализ аналогов

Название	**Обеспечение подсчета в реальном времени**	**Обеспечение подсчета видеозаписей**	**Возможность считать по осям x, y**	**Предоставление статистики подсчета объектов**	**Возможность загрузки статистики в EXCEL**
Xeoma	Есть	Есть	Есть (частично)	Нету	Есть
Ivideon counter	Есть	Есть	Есть (частично)	Есть	Есть
Axis store optimizationЕсть	Есть	Есть	Есть (частично)	Нету	Нету
CountSTANT	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть

Из таблицы 4 видно, что все сравниваемые системы имеют возможность подсчета объектов как в реальном времени, так и посредством видеозаписи. CountSTANT имеет дополнительный метод для подсчета объектов по осям X и Y, тогда как другие системы имеют возможность подсчитывать объекты только по оси X. Среди вышеперечисленных систем только CountSTANT и Ivideon counter могут отображать статистику подсчета объектов в виде графиков и, соответственно, только они имеют возможность выгружать эти данные в Excel.

2. Гипотеза

В ходе исследования, были выявлены несколько гипотез:

а) Информация о видео сохраняется. При предварительной обработке данных первого этапа размер всех видео изменен, а количество кадров установлено на фиксированное число. В то время как большая часть действия происходит в центре кадра, а анимация занимала короткое время, при условии, что сжатие видео просто избавляет от некоторой избыточной информации и сохраняет важные функции.

б) Модель хорошо обучена, и ее результаты надежны. Это важная гипотеза исследования. Если модель плохо обучена и производительность низкая, результат, который мы получаем от плохой модели, будет необъективным и ненадежным. Однако, даже если точность классификации превышает 90%, она все равно не идеальна и есть что- то, что заставляет модель неверно прогнозировать тестовые данные. Поэтому в этих системах, мы должны предположить, что модель является надежной. При этом системы обязаны следить за высокой точностью и повышать надежность модели.

в) Алгоритм отслеживания объекта всегда находит нужный объект в кадре. При обнаружении объектов и отслеживании объектов это не означает, что объект можно найти и отслеживать, и исключение может повлиять на результат этого проекта. Чтобы решить эту проблему, единственный способ гарантировать точность — это вручную выбрать тестовые видеоролики, рентабельность инвестиций которых может быть правильно найдена и отслежена с помощью алгоритма. Таким образом, перед применением видео к модели системы должны точно манипулировать не только ROI, но и получать более надежные результаты с помощью отслеживания объектов.

Заключение

По итогу исследовательской практики были получены опыт и знания в сфере компьютерного зрения, а именно были проанализированы все известные и наиболее популярные библиотеки для распознавания объектов и были изучены возможности графического процессора NVIDIA GeForce 730.

В результате, основываясь на данных представленными в таблицах 1 и 2, сформировалось мнение, что TensorFlow - наиболее оптимальное решение из всех перечисленных. У Tensorflow есть свои готовые модели для обнаружения.

В среднем обучение моделей занимает много времени. Поэтому в Tensorflow и Caffe есть несколько обученных моделей, которые можно использовать в качестве примеров в процессе обучения или настройки модели.

В ходе анализа существующих систем, было выявлено что у Xeoma относительно низкие цены на рынке, большое количество клиентов. Но недостатком этой системы является возможность работы только на специально предусмотренных камерах. Axis store optimization может похвастаться невысокой ценой, но, соответственно, низкой функциональностью системы. Ivideon counter, также имеет большое количество клиентов, высокую точность подсчета системы, зашифрованное облачное хранилище и возможность работать на любых камерах. Один большой минус - высокая цена.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Jayme Garcia Arnal Barbedo, “Automatic Object Counting in Neubaur Chamber,” Proc. of XXXI Brazilian Telecommunications Symposium, Fortaleza, Dec. 2013.

2. BAIR, "Caffe – Deep learning framework", Caffe’s Offical Website. [Online]. Available: https://caffe.berkeleyvision.org/. [Accessed 6 October 2020].

3. singa.apache.org, "Apache Singa - distributed deep learning framework", Apache Singa’s Offical Website. [Online]. Available: https://singa.apache.org /. [Accessed 6 October 2020].

4. mxnet.apache.org, "MXNet– Flexible and efficient library for deep learning", MXNet’s Offical Website. [Online]. Available: https://mxnet.apache.org/versions/1.7.0/. [Accessed 6 October 2020].

5. deeplearning.net/software/theano, "Theano 1.0.0 Documentation", Theano’s Offical Website. [Online]. Available: http://deeplearning.net/software/theano/. [Accessed 6 October 2020].

6. A. Trivedi, "Deep Learning: Comparing Framework for Character Deep Learning", habr, 25 October 2016. [Online]. Available: https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/313318/. [Accessed 6 October 2020].

7. pkulzc, "Tensorflow detection model zoo", TensorFlow, 8 March 2019. [Online]. Available: https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/object_detection/g3doc /detection_model_zoo.md. [Accessed 6 October 2020].
8. axis.com, "Overview – Axis Communications", Axis Store Optimization. [Online]. Available: https://www.axis.com/solutions-by-industry/retail/store-optimization. [Accessed 6 October 2020].
9. ivideon.com, "Умное видеонаблюдение Ivideon", Ivideon. [Online]. Available: https://ru.ivideon.com/. [Accessed 6 October 2020].
10. felenasoft.com, " Xeoma – бестселлер гибкого видеонаблюдения ", Xeoma. [Online]. Available: https://felenasoft.com/xeoma/ru/. [Accessed 6 October 2020].

Нақты уақытта нысаны тану және сану жүйелерін зерттеу

Улатай Е.Е.

Аннотация. Мақалада объектілерді тану мен санауға арналған бірнеше танымал жүйелер келтірілген. Жүйелердің негізгі сипаттамалары, сонымен қатар бейнелерді объектілерді анықтау және санау үшін камера модулі түсірген кескіндерді алдын-ала өңдеуге қабілетті көпфункционалды жүйелерді зерттеу үшін салыстыру жасалады. Нақтырақ айтсақ, зерттеудің негізгі мақсаттарының бірі - қоғамдық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған объектілерді санау құралдарын талдау және салыстыру. Бұл мәселені шешетін алгоритмдер ойын-сауық саласында да, робототехника мен бақылау жүйелерінде қолданылатын компьютерлік жүйелердің адамдармен өзара әрекеттесуінің заманауи интерфейстерінің негізінде жатыр.

Негізгі сөздер: компьютерлік көру, машиналық оқыту, объектіні тану, терең оқу кітапханасы, CPU, GPU, Python, OpenCV, Tensorflow.

Research of object recognition and counting systems in real time

Ulatay Y.Y.

Abstract. The article presents popular systems for object recognition and counting. The main characteristics of the systems are presented, as well as a comparison is made to study multifunctional systems capable of preprocessing images captured by the camera module for detecting and counting objects in the video. More specifically, one of the main objectives of the study is to analyze and compare tools for object counting at specific locations for public safety purposes. Algorithms that solve this problem underlie modern interfaces for interaction of computer systems with humans, which are used both in the field of entertainment and, for example, in robotics and tracking systems. Systems of this type ensure the correct detection of all objects in the field of view of the camera to be able to count and determine the location of a large flow of people in the place of installation of a video camera or to count the number of vehicles in order to determine the appearance of traffic jams.

Key words: computer vision, machine learning, object recognition, «deep learning» libraries, CPU, GPU, Python, OpenCV, Tensorflow.

НАПРАВЛЕНИЕ «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»

СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА»

НАРУЖНАЯ РЕКЛАМА В ГОРОДАХ АЗИИ И ЕВРОПЫ

А.Е. Абсаттар, Л.В.Сидоренко
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
lora.sidorenko@gmail.com

Аннотация. В данной статье дается сравнительный анализ эстетической и информационной составляющих наружной рекламы в странах разных регионов мира. Представлена краткая историческая справка, в которой выявляются истоки формирования своеобразной стилистики яркой подачи информации рекламного характера в азиатских странах, а также факторы, повлиявшие на сдержанность наружной рекламы европейских городов. Прослеживается эволюция носителей информации коммерческого характера от первых каменных стел и глиняных табличек древнего мира до современных цифровых видео трансляций современных мегаполисов. Рассматриваются характерные художественные традиции и их трансформации, происходившие в результате взаимопроникновения и взаимовлияния культур Азии и Европы. Затронуты некоторые аспекты влияния наружной рекламы, как нового вида искусства, на формирование образного восприятия архитектурной среды городов.

Ключевые слова. наружная реклама, художественные традиции, история развития, взаимовлияние культур.

Наружная реклама в разных регионах зависит от менталитета населения, истории развития архитектурной среды, изобразительных видов искусства в целом и графического дизайна в частности. Разница художественных культурных традиций Запада и Востока заметна и очевидна для любого человека, даже не имеющего специального художественного, или культурологического образования. Например, если посмотреть на фотографии таких городов как Прага и Гонконг, легко сказать, который из них европейский, а который азиатский.

Европейские страны в большей степени ориентированы на сохранение целостного восприятия архитектурного наследия, чем продиктованы сдержанность и строгий контроль над габаритами, местом размещения и эстетическим качеством наружной рекламы. В Азии наружная реклама больше представлена в цифровом формате, со множеством ярких цветов для максимального привлечения внимания. [1] Учет стилистики и масштаба рекламы в некоторых исторически сложившихся азиатских городах, скорее исключение, чем правило.

Развитие различных форм информации о товарах и услугах насчитывает не одно тысячелетие, а наружная реклама считается древнейшим видом графического сообщения, способствующего их продвижению. Носителями информации коммерческого характера в древнем Египте, Греции и Риме служили скалы, расположенные вдоль основных торговых путей, каменные стелы, глиняные, костяные и медные таблички, но самым распространенным видом наружной рекламы были надписи на стенах домов (рис. 1, 2). Примером таких сообщений могут служить многочисленные (около 1500) надписи, найденные при раскопках города Помпеи, оповещавшие о предстоящих боях гладиаторов, содержавшие рекламу питейных заведений, бань и других заведений. В результате беспорядочного размещения огромного количества граффити в городах Римской империи, они стали негативно сказываться на внешнем виде улиц и раздражать самих горожан. В итоге, городским властям пришлось прибегнуть к запретам и созданию специальных мест для различного рода объявлений, что стало первым примером регулирования наружной рекламы в Европе.

Кроме настенных надписей, при раскопках античных городов были найдены вывески, которые, как правило, не содержали текстов, а являлись предметами, или изображениями, рекламирующими тот, или иной товар.



Рисунок 1. Рекламная вывеска. Помпен. стене дома. Яндексе).

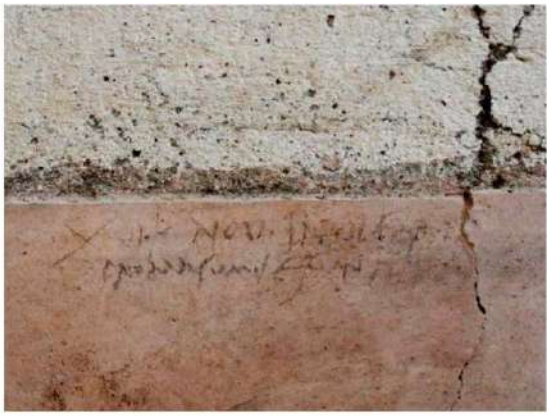


Рисунок 2 . Надпись углем на 79 год нашей эры

(Фото из открытого источника в © Storie & Archeostorie

Уличная реклама средневековых городов - это, преимущественно, металлические вывески, вынесенные за плоскость фасадов при помощи кронштейнов. Такой прием размещения легко читаемых знаков, был обусловлен планировкой городов, точнее, узкими улицами, на которых они могли быть увиденными прохожими с определенного расстояния. Кроме рекламирования товаров и услуг, такие вывески служили визуальными коммуникациями. Настенные плакаты в это время использовались гораздо реже [2] .

Так как процент грамотного населения эпохи Возрождения оставался довольно низким, в вывесках особое внимание уделялось, именно, изобразительной графике. К росписи рекламных вывесок привлекаются даже известные художники.



Рисунок 3. Антуано Ватто: ЛавкаЖерсена. 1720 г. (фото с сайта https://gavrilin-dshi.ru/strany/vyveska-lavki-zhersena-antuan-vatto-opisanie-kartiny.html)

Развитие типографий в Европе второй половины XV века поспособствовало появлению на стенах домов европейских городов печатных листовок и плакатов, однако, принцип гармонии и целостности архитектурной среды сохранялся.

В XVII веке, когда в Париже начали развешивать вывески в стиле рококо, был издан указ, гласивший, что ими могут заниматься только специалисты. Одной из наиболее популярных работ, дошедшей до наших времён является вывеска «Лавка Жерсена» Антуано Ватто, исполненная в стиле рококо (рис. 3).

В Азии наружной рекламой больше пользовались торговцы, дополняя её выкриками зазывал и пением для привлечения клиентов. В средневековье здесь появились гравюры рекламного характера, а затем полноценные плакаты. Особой популярностью пользовался стиль «гохуа», т.е. картины, которые сопровождались надписями. Исполнялись они, либо на щёлке цветными красками, либо на бумаге черной тушью [3]. Особенно широко распространялась такая техника в Китае, где живопись оказалась центром искусства (рис.4).



Рисунок 4. Бянь Шоуминь: Китайский окунь. XVIII в. (фото с сайта https://zen.yandex.ru/media/imaginereview/gohua-tradicionnaia-kitaiskaia-jivopis-5f464d659fcllf364e5ce506)

Активное взаимопроникновение культурных традиций пришлось на XVII век, когда Западная Европа проникла в Азию, и в знак доброй воли и принятия ценностей друг друга, пришлось прислушиваться к чужим традициям. В этот период в Европе появляется стиль «шинуазри» или «китайщина», в котором отразилась мода на восточные мотивы. Большие изменения происходили как в Азии, так и в Европе, что сильно повлияло на дальнейшее развитие всех видов искусства и, конечно, на рекламу в городской среде.

В наружной рекламе такого города, как Шанхай особенно ярко прослеживается слияние западного влияния с китайскими традициями. Мифологические персонажи, как например, драконы, здесь присутствуют не только на вывесках, изготовленных из традиционных материалов, но и на таких современных носителях, как светодиодные экраны.

В наше время наружная реклама в европейских городах размещается под строгим контролем. В особенности это касается Парижа, в котором законом запрещено размещать рекламу более 8 кв. м. на улицах и больших площадях, чтобы сохранить исторически сложившуюся атмосферу столицы. В историческом центре, в основном, используются вывески на маркизах и тентах. А исторический центр Праги и вовсе является Всемирным наследием ЮНЕСКО, и увидеть здесь яркую наружную рекламу не получится.

Наружная реклама в Азии, в сравнении с Европой, кажется чересчур активной и не имеет той сдержанности. Например, в Токио соседствует множество разнообразных видов рекламы, от использующих исторические традиции, до современных цифровых видео трансляций. Сильное влияние здесь оказала и «манга» - японские комиксы, которые присутствуют и на токийских билбордах, и на многих вывесках [4].

В Корее наружная реклама более сдержанная, чем в Японии или в Китае, она имеет свою особую стилистику и утонченность. Здесь больше всего наблюдается влияние европейской культуры.

Современный город невозможно представить без наружной рекламы, которая стала самостоятельным видом искусства, которое может, как обогатить городскую среду, так и «загрязнить» ее при не достаточно профессиональном подходе к ее изготовлению и размещению [5].

Что касается городов Казахстана, то у нас постепенно складывается свой региональный стиль в оформлении урбанизированной среды. Незначительная часть городских территорий, занятая исторической застройкой в крупнейших городах Алматы и Нур-Султан, при наличии широких улиц, проспектов и высотных зданий, создают благоприятные условия для размещения и восприятия наружной рекламы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малых И. И. Этапы становления и развития рекламы в странах Европы и России / И. И. Малых, В. И. Лучкова // Новые идеи нового века: Материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. - 2017. - №1. - С. 270-276. [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28994220

2. Боровых А. С. Наружная реклама как элемент городского пространства / А. С. Боровых. - М.: Архитектоникарегиональной культуры, 2019 г. - С. 95-98. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42409074

3. Наружная реклама Азии. [Электронный ресурс]. URL: https://m.nporeklama.ru/stati-o-naruzhnoj-reklame1/naruzhnaya-reklama-v-sovremennom-prostranstve.html

4. Как Япония стала самой сумасшедшей страной в мире. [Электронный ресурс]. URL: http://www.furfur.me/furfur/culture/culture/214649-weird-japan

5. Малых С.В. Роль наружной рекламы в формировании образа города / С.В. Малых // Урбанистика. - 2017. - № 4. - С. 40 - 47. DOI: 10.7256/2310-8673.2017.4.24680 [Электронный ресурс]. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=24680

Азия және Европа қалаларындағы сыртқы жарнама

Әбсаттар. А. Е., Сидоренко Л. В.

Аңдатпа. Бұл мақалада дүниежүзінің әртүрлі аймақтарындағы елдердегі сыртқы жарнаманың эстетикалық және ақпараттық құрамдас бөліктерінің салыстырмалы талдауы берілген. Сонымен қатар, Азия елдерінде жарнамалық ақпараттың өзіндік стилінің қалыптасуын, оның жарқын және белсенді түрде көрсетіле бастауларын, сондай-ақ, Еуропа қалаларында сыртқы жарнаманың қатаң болуына әсер еткен факторларды ашатын қысқаша тарихи деректер берілген. Коммерциялық ақпарат тасымалдаушылардан ежелгі әлемнің алғашқы тас стелалары мен саз тақталарынан қазіргі заманғы мегаполистердің заманауи цифрлық бейнехабарларының аэволюциясына дейін бақыланады. Азия мен Еуропа мәдениеттерінің өзара енуі мен өзара ықпалы нәтижесінде пайда болған өзіне тән коркемдік дәстүрлері мен олардың өзгерістері қарастырылады. Сыртқы жарнаманың, жаңа өнер түрі ретінде қалардың архитектуралық ортаға әсер етуінің кейбір аспектілері қозғалады.

Негізгі сөздер: сыртқы жарнама, көркемдік дәстүрлер, даму тарихы, мәдениеттердің өзара ықпалы.

Outdoor advertising in Asian and European cities

Absattar. A. E., Sidorenko L. V.

Abstract: This article provides a comparative analysis of the aesthetic and informational components of outdoor advertising in countries of different regions of the world. A brief historical background is presented, which reveals the origins of the formation of a peculiar style of bright presentation of advertising information in Asian countries, as well as the factors that influenced the restraint of outdoor advertising in European cities. The evolution of commercial information carriers is traced from the first stone stelae and clay tablets of the ancient world to modern digital video broadcasts of modern megacities. The characteristic artistic traditions and their transformations that occurred as a result of the interpenetration and mutual influence of the cultures of Asia and Europe are considered. Some aspects of the influence of outdoor advertising, as a new art form, are touched upon.

Keywords: outdoor advertising, artistic traditions, history of development, mutual influence of cultures.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ОБЪЕКТЫ ДИЗАЙНА.

М.А. Байсаева , Л.В. Сидоренко
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
lora.sidorenko@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассмотрены некоторые современные тенденции актуализации вопроса многофункциональности в дизайне оборудования интерьеров, а так же основные разновидности мебельных трансформеров. В краткой исторической справке приведены наиболее характерные примеры трансформирующихся объектов для каждого из основных этапов развития мебели-трансформера. Эволюция видоизменяемого оборудования прослеживается от египетского Х-образного складного стула (XVII в. до н.э.) до сложных современных многофункциональных трансформирующихся модульных систем XXI века.

Наиболее интересные, с точки зрения дизайна, объекты представлены в иллюстрациях. Проведен сравнительный анализ механизмов, использующихся в трансформирующихся объектах дизайна. В результате выявлены наиболее оптимальные решения для активного использования современных многофункциональных объектов дизайна, как в стационарных, так и в мобильных архитектурных объектах в Казахстане.

Ключевые слова. мебель-трансформер, дизайн, конструктор, раскладушка, мебель-игрушка, модуль.

В мировой практике архитектурного и дизайн – проектирования последнего десятилетия все большей популярностью пользуются такие тенденции, как многофункциональность, модульность и трансформируемость проектируемых объектов. Связано это как с необходимостью оптимизации малогабаритных пространств, так и полифункциональностью, то есть возможностью периодической смены функционального использования того, или иного помещения.

Использование архитектурных и мебельных трансформеров, так широко распространенное сегодня, берет свое начало в глубокой древности. На протяжении веков своего развития, трансформеры имели разные формы, связанные с такими целями, как необходимость частой транспортировки при кочевом образе жизни или в завоевательных походах, потребность в секретности некоторых объемов, а также, компактность при сохранении комфортности в стесненных пространствах. [1]

Например, легкий складной стул с крестообразной конструкцией использовался не только ремесленниками и торговцами Древнего Египта, но и служил церемониальным троном для фараонов (рис. 1). В античную эпоху эта конструкция была позаимствована у египтян и усовершенствована греками, которые добавили наружный изгиб ножкам, что сделало конструкцию еще прочнее и устойчивее.

Дальнейшая модификация, а точнее, приобретение спинки и превращение стула в складное кресло, связано с расцветом Римской империи, где оно становится символом власти и высокого статуса его владельца. Позже, в Европе крестообразная конструкция из боковой становится фронтальной и служит королевским троном. А вот боковая крестовина, использовавшаяся кочевниками в качестве седла, попав в Китай, превращается в истинно традиционный Х-образный стул с подножкой и изящно выгнутой спинкой, переходящей в подлокотники (рис. 2).

В XVIII веке, наряду с другими видами мебельных трансформеров, бравшимися в военные походы, простая и функциональная Х-образная конструкция использовалась в складных креслах.

В XIX веке складные стулья с крестообразной конструкцией уже массово выпускаются как в металле, так и в дереве. Складной стул из обработанного паром гнутого дерева, выпущенный в 1867 году фирмой «Thonet» с уверенностью можно назвать самой известной и популярной моделью того времени. [2]

Дизайнеры XX века также не обошли вниманием эту, по истине, гениальную конструкцию, свидетельством чего может служить легкое складное кресло, выпущенное в 1927 году таким известным дизайнером – функционалистом, как Марсель Брейер (рис. 3).



Рисунок 1. X-образный складной стул. XVII в. до н.э. Египет.[2]



Рисунок 2. Стул «hu chuang» (варварское ложе) XVI в. н.э. Китай.[2]

Эта конструкция и сегодня не утратила своей актуальности. Наиболее интересной ее модификацией, на наш взгляд, являются стулья, которые в сложенном виде могут вешаться на стену, превращаясь в картину, зеркало или декоративную панель. Таким образом, они не только экономят пространство, но и являются своего рода арт-объектами (рис. 4).



Рисунок 3. Складное кресло. Марсель Брейер, 1927 г., Германия.[2]



Рисунок 4. Современный складной стул. Источник© dikovin-ka.ru

Все вышеизложенное – это лишь краткая история эволюции одного и самого простого механизма трансформации. Однако, уже в XVII – XVIII веках, с изобретением сложных пружинных и рычажных механизмов, резко расширяется ассортимент мебельных трансформеров, которые становятся многофункциональными. Разнообразные столы, шкафы и секретеры с этого времени оснащаются многочисленными полочками и ящиками, зачастую потайными. Непревзойденными мастерами-краснодеревщиками XVIII века, по праву считаются Абрахам и Давид Рёнтгены, чьи сегодня шедевры находятся в самых престижных и известных музеях мира. Яркими примерами трансформируемости и многофункциональности их мебели могут служить дамский туалетный столик со множеством

потайных ящичков (рис.5) и компактный «механический стол», раскладывающийся в рабочее место с доской для черчения и письма, отделами для письменных принадлежностей и инструментов, а также подставкой для книг (рис.6).



Рисунок 5. Туалетный столик. Абрахам и Давид Рёнтгены, 1769 г. Музей прикладного искусства, Франкфурт. Источник© mascaron.su



Рисунок 6. Механический стол. Давид Рёнтген. 1785 г. Эрмитаж. Источник © mascaron.su

На XIX век приходится бурное развитие всевозможных видов мебельных трансформеров, причиной чему стали как индустриализация, повлекшая увеличение плотности городского населения и, как следствие, сокращение площадей жилых помещений, так и военные компании, на которых походная складная мебель была представлена самыми разнообразными формами, вплоть до шахматных столиков. В историю вошел легендарный походный сундук императора Александра III, который можно назвать первым складным кабинетом, способным превращаться и в спальное место, и в рабочий столик с секциями для белья, посуды, походной плиты и других необходимых принадлежностей. [1]

В самом начале XX века Вильям Мёрфи получает патент на первую откидную кровать, встроенную в шкаф. А уже к середине века складные кровати, диван-кровати, складные столы и стулья разных конструкций становятся нормой жизни в малогабаритных квартирах горожан. Множество различных механизмов обеспечивают необходимый функционал мебели-трансформеру, что в свою очередь позволяет говорить о большом количестве вариантов трансформаций. Многофункциональности способствуют типизация и модульность, позволяющие свободно комбинировать элементы интерьерного оборудования.

Развиваются и мобильные формы архитектуры, в том числе и архитектурные трансформеры, оборудование помещений которых требует неординарного подхода [3].

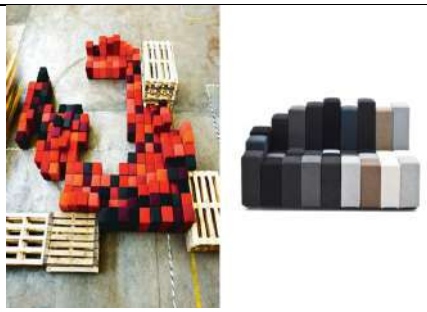
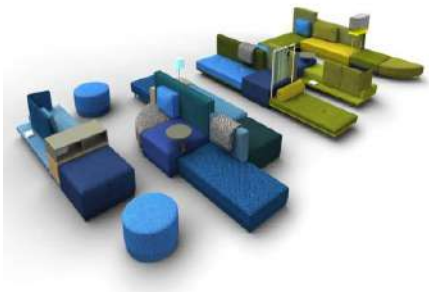
Появление новых полимерных материалов стимулировало развитие совершенно новых форм в дизайне. А идеи перехода от проектирования отдельных предметов мебели к созданию многофункциональных жилых блоков, выразились в таких футуристических проектах, как «Жилой блок Total Furnishing Unit» дизайнера Джо Коломбо и «Rotor House» архитектора Луиджи Колани, которые опередили свое время, предложив концептуально новый подход к организации динамичного пространства.

Однако, самые смелые и интересные проекты XX века либо были представлены в виде единичных инсталляций, либо остались не реализованными в виду не совершенства сложных механизмов и отсутствия технологичных материалов.

Сегодня развитие технологий в области надежности механизмов и инновационных материалов значительно расширило возможности дизайна.

Интересные решения многофункционального трансформируемого оборудования интерьеров, созданных по принципу детских развивающих игр-конструкторов типа «Тетрис» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Неординарный дизайн трансформируемого оборудования, созданного по принципу развивающей игры «Тетрис».

Наименование оборудования	Фото оборудования	Особенности дизайна
Мебель-игрушка «Screw». Дизайнер Мария Ванг (Maria Vang)	 [4]	Комплект мебели, состоящий из стола и стульев, включает счеты, кубики, колечки, шарики и другие игровые элементы, способствующие развитию детей. Мебель-конструктор предполагает участие детей в ее сборке.
Модульная мебель «Boxetti». Дизайнер Роландс Ландсбергс (Rolands Landsbergs)	 [5]	Инновационная модульная система, выполнена в эстетике минимализма и сочетает в себе функциональность и передовые технологии. Двуспальная кровать, бельевой шкаф, диван, стойка для телевизора и рабочее место – всё это складывается в компактный модуль для гостиной. Модуль для столовой и кухни представляет собой многофункциональный блок, позволяющий хранить, резать, мыть.
Комод «Lago Morgana Storage» от IB group	 [6]	Игровой шкафчик, высота которого может меняться путем добавления или удаления блоков, состоит из установленных друг на друга ящичков. Поворотная система крепления позволяет менять форму, вращая ящики вокруг вертикальной оси.
Модульный диван «Moroso Do-Lo-Rez» от IB group	 [6]	Небольшие модули легко собираются или рассредоточиваются с использованием специальной системы креплений. Широкая цветовая палитра и разная высота модулей дает возможность вариантного решения дизайна.
Диван «Moroso Bikini Island».Дизайнер Werner Aisslinger	 [6]	Многофункциональная модульная система «обитаемый остров», состоящая из кушеток, пуфов и цветочных горшков, позволяет формировать пространства как для приема гостей, так и для

На сегодняшний день способность к трансформации и адаптации оборудования, а, следовательно, и всего интерьерного пространства становится все более актуальной, причем речь идет не только о рациональном использовании малогабаритных квартир. Все больше объектов архитектуры проектируются как многофункциональные, а следовательно должны каждый раз трансформироваться в соответствии с конкретной задачей. К примеру, экспозиционные пространства для периодических выставок различной специфики, перфомансов и инсталляций. А для Казахстана, с его культурными и географическими особенностями, особую роль играют мобильные формы архитектуры, к оборудованию которых предъявляются свои специфические требования. Так для сборно-разборных зданий сезонного или временного использования в качестве объектов инфраструктуры туризма, станций ЧС или жилища геологов могут быть использованы те же мебельные трансформеры, что и в стационарном жилье. А вот оборудование динамомобильных объектов, как то дома или отели на колесах, должно иметь крайнюю степень безопасности конструкций при оптимальности использования каждого сантиметра площади без потери комфорта. [3]

ЛИТЕРАТУРА

1. Канева М. И. Мебель-трансформер. Исторические прототипы интерактивной мебели будущего / М. И. Канева. – Ноосфера СПб., 2007. – 128 с.

2. Ульянов П. Х-файл: история мебели со скрещенными ножками. [Электронный ресурс] URL: https://www.elledecoration.ru/heroes/design-history/h-fayl-istoriya-mebeli-so-skreschennyimi-nojkami/

3. Сидоренко Л.В. Специфика оборудования интерьеров мобильных объектов инфраструктуры туризма. / Л.В Сидоренко. // Сборник материалов республиканской научно-практической конференции «Предметно-пространственная среда интерьера – эклектика, модерн – современность». – Алматы. КазГАСА, изд. Дом «Строительство и архитектура» 2011 .– № 1. – С. 56-58.

4. Мебель для детских игр. Проект Screw от Марии Ванг (Maria Vang) [Электронный ресурс] URL: https://novate.ru/blogs/021209/13572/

5. Продуманная экономия пространства: элегантная модульная мебель Boxetti от Роландса Ландсбергса. [Электронный ресурс] URL: https://museum-design.ru/boxetti/

6. Мебельный конструктор: модульные предметы интерьера, меняющие форму. [Электронный ресурс] URL: https://www.ib-gallery.ru/blog/ideas-for-interior-design/292-furniture-constructor/

Multifunctional and transforming design objects.

Baisayeva M.A., Sidorenko L. V.

Abstract. This article discusses some current trends in updating the issue of multifunctionality in the design of interior equipment, as well as the main types of furniture transformers. A brief historical background provides the most typical examples of transforming objects for each of the main stages in the development of transforming furniture. The evolution of mutable equipment can be traced from the Egyptian X-shaped folding chair (17th century BC) to complex modern multifunctional transforming modular systems of the 21st century.

The most interesting, in terms of design, objects are presented in illustrations. A comparative analysis of the mechanisms used in transforming design objects has been carried out. As a result, the most optimal solutions were identified for the active use of modern multifunctional design objects, both in stationary and mobile architectural objects in Kazakhstan.

Keywords. furniture-transformer, design, constructor, folding bed, furniture-toy, module.

Көпфункционалды және трансформацияланатын дизайнерлік объектілер

Байсаева М.А., Сидоренко Л. В.

Аңдапта. Бұл мақалада интерьер жабдықтарын жобалаудағы көп функционалдылық мәселесін жаңартудың кейбір ағымдағы үрдістері, сондай-ақ жиһаз трансформаторларының негізгі түрлері қарастырылады. Қысқаша тарихи дерек түрлендіретін жиһазды дамытудың негізгі кезеңдерінің әрқайсысы үшін нысандарды түрлендірудің ең типтік мысалдарын ұсынады. Өзгермелі жабдықтың эволюциясын мысырлық Х-тәрізді жиналмалы креслодан (б.з.б. 17 ғасыр) 21 ғасырдағы күрделі заманауи көп функциялы түрлендіретін модульдік жүйелерге дейін байқауға болады.

Ең қызықтысы, дизайн тұрғысынан, нысандар иллюстрацияларда ұсынылған. Жобалау объектілерін түрлендіруде қолданылатын механизмдерге салыстырмалы талдау жасалды. Нәтижесінде Қазақстанның стационарлық және жылжымалы сәулет объектілерінде заманауи көп функционалды дизайн объектілерін белсенді пайдаланудың ең оңтайлы шешімдері анықталды.

Негізгі сөздер. түрлендіретін жиһаз, дизайн, конструктор, жиналмалы кереует, ойыншық жиһазы, модуль

БРОНЕВЫЕ И ПУЛЕНЕПРОБИВАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ В АРХИТЕКТУРЕ.

Ә. Т. Ертай, Л.В., Сидоренко
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
lora.sidorenko@gmail.com

Аннотация. В данной статье представлен анализ некоторых особо прочных материалов, применяемых в архитектуре. Приводится краткая история появления и развития броневых материалов, начиная с примитивных броней, до таких инновационных, как «металлическая пена», от воинских доспехов и до материалов, используемых в крупных архитектурных объектах. Рассмотрены отдельные виды как прозрачных, так и не прозрачных бронированных материалов, применяемых в строительстве жилых и общественных зданий.

Подробно описываются как общие, так и ударопрочные характеристики каждого из приведенных материалов с использованием изображений конструктивных узлов и фотографий рассматриваемых материалов и изделий на их основе. Для каждого материала приводится технология, обеспечивающая их защитные свойства, с указанием класса защиты. Обосновывается рациональность и приемлемость использования бронированных и пуленепробиваемых материалов в архитектурных сооружениях различного функционального назначения.

Ключевые слова. архитектура, бронестекло, фасады, броня, пулестойкий, пуленепробиваемый, защита, класс защиты.

Термины «броневой» и «пуленепробиваемый» материалы появились гораздо позже, чем сами материалы. Первоначально материал с защитными свойствами назывался просто броней, и под ним подразумевались обычные воинские доспехи, защищавшие воина от определенных видов оружия или снаряда. *(Толковый словарь Ожегова)*. Развитие оружейной отрасли дало толчок развитию бронированных материалов, чем мощнее применялось орудие, тем прочнее становились и брони. В 1840–1850 годах, когда люди научились придавать материалу, а именно стали, определенные физические свойства и форму, ему нашли применение не только в жилетах, но и в судостроении, затем в машиностроении. Термин «броневые материалы» закрепился именно в эти периоды и броня перестала ассоциироваться с доспехами и пришло понимание, что броня — это материал, используемый в различных сферах военных действий для защиты не только человека, но и кораблей, и другой техники. В новых сферах своего применения, бронированные материалы стали принимать на себя удары в десятки раз более мощных снарядов, чем прежде и для этого требовалась очень толстая тяжелая стальная плита, поэтому нужен был другой подход, другая технология. Через многочисленные испытания, люди пришли к многослойному решению, где каждый слой нес определенную функцию, отличную от другого. Все начиналось с двухслойного решения, где наружный слой играл роль барьера, который благодаря своей высокой прочности разбивал снаряд, а второй слой был упругим, он не давал осколкам снаряда и брони проникнуть внутрь (дальше по траектории движения снаряда). Такие многослойные решения броневых материалов называют композитными. Естественно, изобретение композитных броневых, а позже и пуленепробиваемых материалов привело к его использованию и в строительстве. Военные, в том числе мобильные, базы тоже требовали защиты от потенциальной угрозы, и композитная броня стала незаменимым материалом в силу своей универсальной формы, относительно прочному и в тоже время достаточно легкому весу.

Конечно, развитие броневых материалов не ограничивалось лишь военной сферой, она стала востребованной и в гражданской жизни. Одной из первых отраслей, где бронематериал сыграл важную и чуть ли не решающую роль, стали здания банков. Использование простых стальных боксов (сейфов), с более-менее замысловатой технологией запирания, уже не могло удержать современных воров со взрывчатками и другой пиротехникой. Таким образом, броневые материалы начали внедряться в архитектуру и не только для охраны денег. Сегодня использование бронированных материалов распространятся на различные архитектурные объекты, начиная с частного дома и до крупных общественных зданий в виде дверей, оконных ролетов, кассовых стекол в банках и панорамных стекол для океанариумов.

Те бронематериалы, которые использовались в строительстве военных баз, в бытовой жизни не были столь же востребованы, в основном, они использовались в хранилищах банков, как уже упоминалось выше. Однако такое использование бронематериалов никак не отражается на дизайне здания и поэтому нас больше интересует совершенно новое и кардинальное иное применение рассматриваемых материалов. К таким примерам иного подхода к броневым материалам относятся оконные защитные ролеты. Они заменяют металлическую решетку и выглядят гораздо эстетичнее. Конструктивно они состоят из полотна, направляющих, механизма управления и короба, куда сворачивается весь ролет (рис.1).

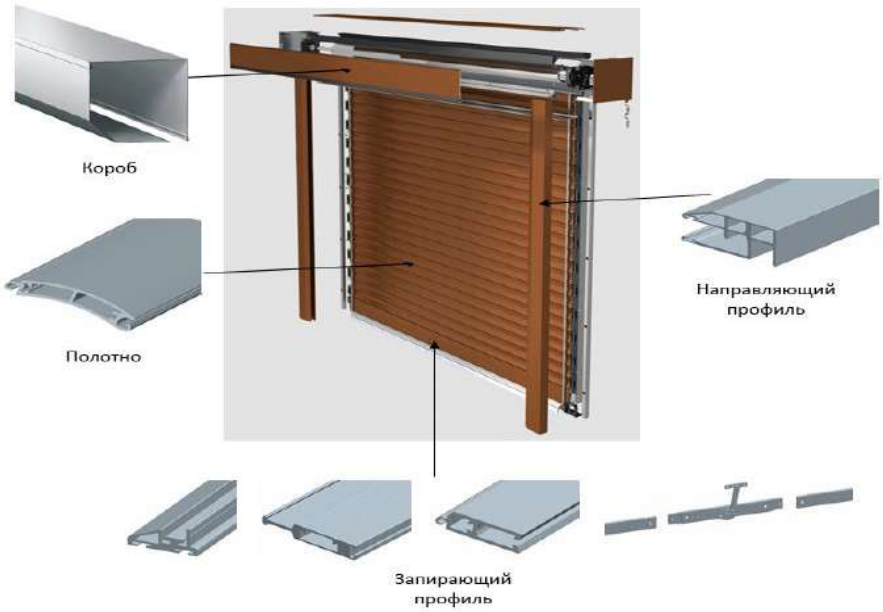


Рисунок 1. конструктивные элементы бронированных ролет.
Источник© rollmarket.ru

Полотно собирается из алюминиевых, стальных или пластиковых профилей специальной формы, которые закрываются друг в друга и сцепляясь в опущенном положении, выдерживают большие нагрузки. Материал профилей подбирается исходя из требуемого уровня защиты. Наименее надежными из всех, являются пластиковые профили, которые уязвимы даже перед обычными ворами, в то время как сталь и экструдированный алюминий подходят для защиты от пуль пистолета Макарова. Рольставни, предназначенные для защиты от пуль (рис.2), имеют класс взломостойкости Р6 – удерживают патроны со стальным сердечником. Ролеты данного класса считаются эксклюзивными, что означает индивидуальный заказ и большую себестоимость. Поэтому для окон банков и ювелирных магазинов чаще всего используют ролеты одним классом ниже, которые защищают от режущего инструмента и способны удержать взлом до 55 минут. Профили классов Р3 и Р4 приемлемы для коттеджей и офисов с 25 минутной защитой от взлома. Что касается эстетических свойств каждого материала, то здесь решающую роль играет коррозийная стойкость материала, так как ролеты в основном устанавливаются с наружной стороны окна и подвергаются воздействию атмосферных осадков и пыли. В этом плане пластиковые и алюминиевые ролеты отбирают первенство у стальных ролетов.

В то время как сталь – подвержена коррозии, даже оцинкованные или покрытые полимером стали со временем царапаются песчинками пыли, а затем из-за осадков и повышенной влажности в эти царапины попадает влага, где образуются ржавые потеки. Если позволяет финансовое положение, целесообразно использовать защитные ролеты из самого дорого материала – экструдированного алюминия, так как этот материал по прочности не уступает стали и не подвержен коррозии.



Рисунок 2. Стальной бронированный профиль класса Р6.
Источник© rollmarket.ru

Помимо прочего, подобные ролеты обладают звуко- и теплоизоляционными характеристиками благодаря внутреннему заполнению профилей экологичным пенополиуретаном. Таким образом, они не только обеспечивают защиту имущества от потенциальных грабителей, но и дополнительно изолируют помещение от шума и холода. [1]

Естественно, обеспечение защиты ролетами не всегда приемлемо, так как ведет к изменению внешнего вида здания, внедряя не предусмотренные проектом элементы. Учитывая то, что площадь остекления в виде витрин постоянно увеличивается, массивные ролеты на них будут выглядеть недопустимо грубо. С другой стороны для больших окон установка ролетов не рациональна в связи с внушительным весом всей конструкции. Для защиты больших остекленных поверхностей от ударов можно воспользоваться защитной плёнкой для бронирования стекол. Существуют три класса ударопрочных пленок: А1 (толщина 300 микрон), А2 (400 микрон), А3 (600 микрон) [2]. Логично, что чем выше класс, тем прочнее пленка, но даже первый класс пленки увеличивает прочностные характеристика стекла в 4 раза. Одним из важных и основных качеств окон с таким покрытием является его безосколочность (рис. 3). Крайне сложно повредить такое стекло, но даже если его разбить, целостность конструкции не нарушиться – осколки останутся на своих местах приклеенными к пленке и сохранят свою форму, соответственно стекло не выпадет из рамы и будет продолжать выполнять свою функцию.

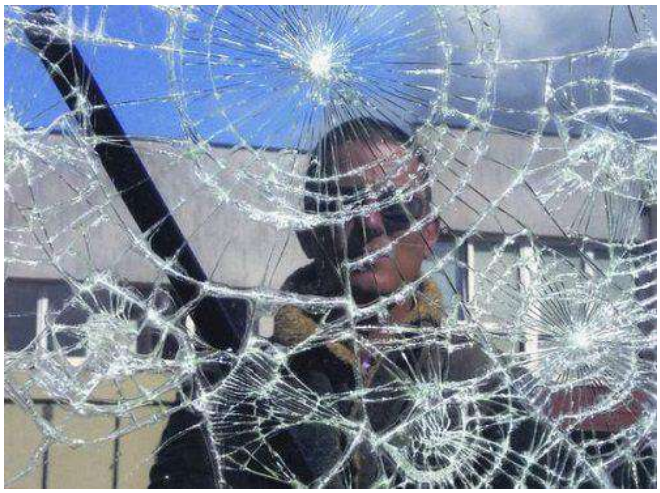


Рисунок 3. Стекло покрытое ударопрочной пленкой.
Источник©oknanagoda.com

Данная пленка легко клеится на стекло, защищает от шума и солнечных лучей, а прозрачность материала делает его незаметным. Можно использовать разные типы пленок одновременно, например, сверху тонирующей пленки можно наклеить защитную и получить набор необходимых свойств и характеристик стекла. Помимо ударопрочности, стекло обретает свойства пожаробезопасности и взрывобезопасности. Конечно, у любой брони есть пик, при котором она теряет свои защитные свойства и этот материал не исключение. Через

определенное количество ударов, в зависимости от силы размаха, злоумышленнику все же удастся разбить такое стекло, но этого времени будет достаточно, чтобы охрана успела доехать до объекта или, по крайней мере, для привлечения внимания окружающих.

Для частного дома такая защита вполне приемлема, а вот для ювелирных магазинов, музеев и банков есть вероятность нападения с огнестрельным оружием и здесь нужен другой способ защиты. При необходимости сохранить прозрачность, скажем для защиты музейные экспонатов, необходимы триплексы. Триплекс – своеобразный многослойный ламинат изготовленный минимум из двух отдельных стекол, склеенных между собой полимерным материалом. Склейка осуществляется нагреванием и сжиманием сформировавшегося ламината до момента начала плавления пластика. Изначально данный материал был изобретен в целях защиты водителей и пассажиров автомобилей от осколков стекла, разлетавшихся при авариях в разные стороны и наносивших тяжелые и даже смертельные раны. Сейчас данный материал, под названием антивандальных стекол, используется на остановках, в некоторых витринах, витражах, лестничных ограждениях и т. д. По этой же технологии изготавливают броневые и пуленепробиваемые стекла, только вместо обычного, применяют закаленное стекло разных толщин, в зависимости от требований защиты. При необходимости, используют более двух слоев стекла (толщиной от 4 до 15 мм), при этом толщина конечного продукта выйдет в пределах 10–90 мм, иногда и больше. Так же можно наносить между слоями гелиевый состав, который при застывании образует дополнительный защитный слой. Полученное таким образом защищенное стекло, схоже с обычным, лишь своей прозрачностью. Современные виды пуленепробиваемых стекол разделяют тонкими пленками из поливинилбутироля или полиуретана. Процесс склейки этих материалов выполняется в условиях вакуума во избежание попадания воздуха между слоями, который водит к снижению защитных и оптических характеристик конечного продукта. Для обеспечения правильного слипания слоев температуру автоклава поднимают до 150 градусов Цельсия, а давление удерживают в пределах 13–15 АТИ. Триплекс обладает множеством характеристик: безопасный, звукоизолирующий, ударостойкий, устойчивый к пробиванию, пуленепробиваемый и препятствует проникновению ультрафиолета [3]. Защищенные стекла делятся на два вида: первое – взломоустойчивое стекло, способное выдерживать удары кувалдой и таран автомобиля; второе – пулестойкое стекло, против огнестрельного оружия и осколков гранат (рис. 4).



Рисунок 4. Пуленепробиваемое стекло в ювелирном магазине.
Источник© okna-veka64.ru

Данные стекла применяют в витринах банковских учреждений, аптеках и ювелирных магазинах. Пуленепробиваемые стекла, которые чаще всего ассоциируются с термином «броневой», бывают пяти классов по устойчивости к попаданиям (В1-В6). Механизм защиты

данных стекол такова, что первый слой – внешний – растрачивает всю энергию пули и сплющивает ее, средний слой задерживает пулю, а последний слой – гасит ударную волну и удерживает осколки, если таковые образовались, не давая им разлететься. Благодаря использованию в составе бронированных стекол новых материалов и применению различных методов упрочнения, достигаются более высокие прочностные показатели при одновременном уменьшении толщины стеклоблока. [4]

В направлении уменьшения веса пулестойкого стекла проводилось много исследований, в результате чего удалось найти альтернативу самому стеклу – это прозрачная керамика. Прозрачные керамические материалы имеют присущую им твердость, которая гораздо больше твердости оконного стекла, что обеспечивает разработчикам защиты возможность уменьшить ее толщину и массу. Результаты испытаний такой брони показаны на рисунке 5.

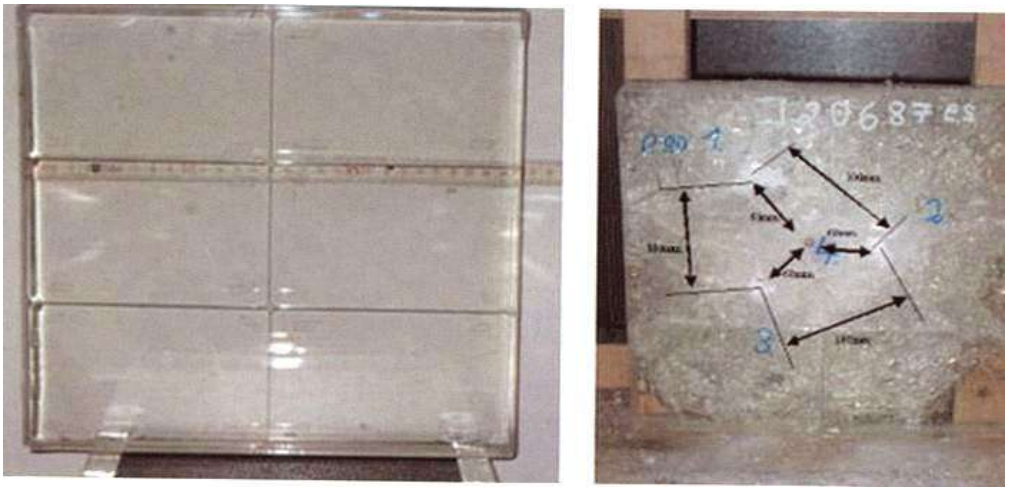


Рисунок 5. Многочисленные попадания 7,62-мм/54R пулями Драгунова в прозрачную керамическую броню AMAP-T фирмы IBD. Источник© http://btvt.info

В настоящее время существуют три перспективных варианта такого материала: оксинитрид алюминия или ALON, алюмомагнезиальная шпинель и однокристаллический оксид алюминия (сапфир).

Сапфир не имеет межзёренных границ, которые вызывают дифракцию света. Выращенный и отполированный, он может обеспечивать твердую замену системам, в которых используется пулестойкое стекло. Основной проблемой с сапфиром является то, что получение не имеющего трещин образца требуемого размера для обеспечения защиты окна, является довольно протяженным по времени и, следовательно, дорогостоящим. Обычно для получения образца значительных размеров требуется соединение двух или более плиток с помощью специального клея.

Оксинитрид алюминия или ALON может быть получен в качестве прозрачной поликристаллической керамики с помощью технологий схожих с теми, которые используются для получения обычной непрозрачной машиностроительной керамики. Обычно ALON производиться из предварительно синтезированного порошка, которому может придаваться заданная форма с последующим спеканием в азотной атмосфере. [6]

Все вышерассмотренные материалы эксплуатируются без нагрузки, теперь же рассмотрим решения ударопрочных материалов, используемых под нагрузкой, а в частности под влиянием горизонтального давления. Такую ситуацию можно наблюдать в больших аквариумах и океанариумах. Для этих целей, в основном, используют силикатное или акриловое стекло. Оба варианта хороши, если правильно оценить критерии, которым должны отвечать характеристики того или иного материала. Например, акриловое стекло в 2-4 раза легче силикатного, что, конечно же, играет решающую роль в том случае, когда нагрузка на перекрытие строго регламентирована. Однако акриловое стекло уступает силикатному в

толщине конечного продукта, для обеспечения необходимой жесткости и твердости. Это означает, что стенка аквариума будет тоньше при использовании силикатного стекла. По стоимости силикатное стекло намного дешевле своего конкурента, но при проектировании больших аквариумов, силикатное стекло не лучший выбор. Причины использования акрила для остекления панорамных окон кроется в его безопасности при эксплуатации. Акриловое стекло выдерживает удары, которые разбили бы силикатное стекло в дребезги. Даже в случае возникновения трещин в акриловом стекле, они не расходятся во все стороны, что позволяет ему функционировать дальше. Однако это не означает, что его можно оставлять с трещиной, ее необходимо ремонтировать. Процесс ремонта акрилового стекла безопасен и легок благодаря возможности высверливания отверстия даже под давлением, то есть, можно не сливать из аквариума всю воду, а лишь опустить уровень воды ниже точки сверления. При необходимости использования гнутых стекол выбор так же падает на акрил, так как его технологически легче согнуть и придать необходимую форму. Примером использования изогнутых элементов этого материала может служить аквариум в магазине спортивных товаров «SCHEEL» расположенный в Миннесоте (рис. 6). Двухарочный аквариум проектировался и устанавливался в течение 6-ти месяцев, объём его составляет 61000 литров [6]. Стоит отметить еще одно преимущество акрилового стекла – оно не требует жесткого основания и, если правильно рассчитать толщину, оно способно выдерживать вес воды в подвешенном состоянии.



Рисунок 6. Двухарочный аквариум у входа в магазин спортивных товаров «SCHEEL».
Источник© https://icm-corp.com

Рассмотренные светопрозрачные материалы, используемые в окнах, витражах и витринах не воспринимают никаких нагрузок кроме собственного веса.

Что касается ограждающих конструкции, которые могут, даже и в статическом состоянии, принимать на себя дополнительные нагрузки, то для них не так важна прозрачность, как несущая способность одновременно с бронестойкостью. Один из инновационных броневых материалов, а именно CMF – Composite Metal Foam (композитная металлическая пена), может быть использован даже в несущих конструкциях (рис. 7).

Использование металлических пен в архитектуре возможно благодаря уменьшенному весу материала после так называемого «вспенивания», при котором образуются полые пространства, наполненные газом. Как правило, показатель пористости от 75% до 95% , а прочность пены при этом увеличивается в сравнении с не вспененным видом того же материала [7]. Учитывая то, что в результате тестирований некоторые материалы плавали на поверхности воды, в основании стен из подобной пены вполне достаточно будет того

фундамента, что используется под обычными стенами. Исследования в этой области осуществлялись в основном с применением алюминия, однако подобный материал можно создавать и из свинца, олова, латуни, бронзы и цинка. Металлическая пена может быть значительно улучшена путём использования различных сплавов или применения более прочных материалов. Испытание на пуленепробиваемость было проведено под руководством профессора государственного университета Северной Каролины Афсане Рабии. Были применены стандартные и бронебойные пули калибра 50BMG, скорость которых составляла 500–881 м/с. Материал выдержал бронебойную пулю со скоростью 801 м/с, при этом обратная сторона выгнулась чуть больше чем на сантиметр, а с другими пулями с обратной стороны материала не было замечено следов деформации [8].



Рисунок 7. Алюминиевая пена.
Источник© www.doremetals.co.uk

Броневые и пуленепробиваемые материалы, берущие свое начало с военного применения, постепенно внедрились в повседневную жизнь. Данные материалы сейчас в легкой доступности, есть даже одежда из бронированных тканей. Возможно, в архитектуре популярность броней не так заметна, но что точно нельзя игнорировать, так это то, что архитектура решает куда более сложные вопросы, применяя особо прочные материалы при проектировании. Безусловно, достижения в области строительных материалов, и, в частности броневых и пуленепробиваемых, заслуживают внимания. Так про стекло останавливающее пулю в прошлом и подумать не могли, ведь оно считалось хрупким. Эксперимент с металлической пеной еще больше поражает своей инновационностью, способностью устоять перед бронебойным оружием при малой толщине и плотности и, на первый взгляд, хрупкой структуре.

Каждый новый материал расширяет «палитру» архитектора, расширяя границы возможностей воплощения его замыслов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бронированные Рольставни. [Электронный ресурс] URL: https://rollmarket.ru/bronir/
2. Ударостойкое остекление, бронирование окон защитной пленкой. [Электронный ресурс] URL: http://formulaton.ru/udarostoykoye-ostekleniye-bronirovaniye-okon-zashchitnoy-plenkoy
3. Бронированные стекла. Виды и область применения. [Электронный ресурс] URL: https://okna-veka64.ru/okna/kak-delayut-bronirovannoe-steklo-2.html
4. Хейзелл Пол Дж. Успехи в области керамической брони. [Электронный ресурс] URL: http://btvt.info/5library/miltech_ceramic_armor.htm
5. Scheel's Sporting Goods - Minnesota | ICM [Электронный ресурс] URL: https://icm-corp.com/portfolio/scheels-sporting-goods-eden-prairie-mn/
6. AquaDreamsArt. Выбираем материал для аквариума. Стекло или оргстекло? [Электронный ресурс] URL: https://nemo.by/journal/akvarium-iz-stekla-ili-akrila/
7. Богданова А. Металл будущего станет пористым. [Электронный ресурс] URL: https://www.equipnet.ru/articles/other/other_556.html

8. Warsport. Американцы показали броню из пены. [Электронный ресурс] URL: https://warspot.ru/14864-amerikantsy-pokazali-bronyu-iz-peny

Armored and bulletproofed materials in architecture

Ertay A.T., Sidorenko L. V.

Abstract. This article presents an analysis of some particularly durable materials used in architecture. A brief history of the appearance and development of armor materials is given, from primitive armor to such innovative ones as "metal foam", from military armor to materials used in large architectural objects. Certain types of both transparent and non-transparent armored materials used in the construction of residential and public buildings are considered.

Both general and impact-resistant characteristics of each of the given materials are described in detail using images of structural units and photographs of the considered materials and products based on them. For each material, the technology that ensures their protective properties is given, indicating the protection class. The rationality and acceptability of the use of armored and bulletproof materials in architectural structures of various functional purposes is substantiated..

Keywords. architecture, armored glass, elevations, armore, bulletproof, protection, protection class

Сәулет өнеріндегі брондалған және оқ өткізбейтін материалдар

Ә. Т. Ертай, Л.В., Сидоренко

Аңдапта. Бұл мақалада сәулет өнерінде қолданылатын кейбір ерекше төзімді материалдардың талдауы берілген. Құрыш материалдарының пайда болуы мен дамуының қысқаша тарихы, қарапайым сауыттардан «металл көбік» сияқты жаңашылдарға дейін, әскери сауыттардан ірі архитектуралық нысандарда қолданылатын материалдарға дейін берілген. Тұрғын және қоғамдық ғимараттардың құрылысында қолданылатын мөлдір және мөлдір емес брондалған материалдардың белгілі бір түрлері қарастырылады.

Берілген материалдардың әрқайсысының жалпы және соққыға төзімді сипаттамалары құрылымдық бірліктердің суреттері мен қарастырылатын материалдар мен олардың негізінде жасалған бұйымдардың фотосуреттері арқылы егжей-тегжейлі сипатталған. Әрбір материал үшін қорғаныс сыныбын көрсете отырып, олардың қорғаныс қасиеттерін қамтамасыз ететін технология келтірілген. Әртүрлі функционалдық мақсаттағы сәулет құрылымдарында брондалған және оқ өткізбейтін материалдарды пайдаланудың ұтымдылығы мен қолайлылығы негізделген.

Негізгі сөздер: сәулет, броньды әйнек, қасбеттер, құрыш, оққа төзімді, оқ өткікзбейтін, қорғаныс, қорғаныс деңгейі.

ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ АЛМАТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ, КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА

Г. М. Камалова, А.Ж. Сарсенбаева
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
g.kamalova@satbayev.university, sarsenbayeva.a.j1@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются памятники культурного наследия, формирующие уникальный культурный ландшафт на территории Алматинской агломераций. На основе изучения памятников, выявляются исторические особенности сакральных ландшафтов. Проводится анализ культурного ландшафта во взаимодействии с природным.

Алматинская агломерация обладает серьезным потенциалом в сфере туризма. Культурно-историческое наследие Алматинской агломерации рассматривается в качестве основы развития культурного туризма.

Проводится краткий анализ ключевых объектов памятника культуры, курганных могильников Бесшатыр и Иссык, музея-заповедника Танбалы, и культурного ландшафта Тамгалы. Кроме наличия уникальных природных ландшафтов, археологических и архитектурных памятников, область является частью Великого Шелкового Пути. Что, несомненно, может очень серьезно влиять на повышение уровня интереса у иностранных туристов к данному региону.

Ключевые слова. историко-культурное наследие; памятники; туризм; культурный ландшафт; сакральный ландшафт.

Необходимость территориального, комплексного решения вопросов охраны и рационального использования памятников истории, культуры и природы, является предпосылкой стабильной динамики (устойчивого развития) геосистем в понимании единства культуры и природы и незаменимым фактором регионального развития.

В условиях Казахстана территориальные пространства, природно-климатические, исторические условия способствовали формированию различных региональных локальных групп, видов памятников, этно-культурных ареалов. На территории Алматинской агломерации присутствуют в свою очередь группы памятников, обладающие региональными свойствами, позволяющими определять их как уникальные культурные ландшафты.

Культурный ландшафт является специфической категорией объектов культурного наследия. Отдельные его виды могут совпадать с другими видами недвижимых памятников истории и культуры (музеи-заповедники, музеи-усадьбы, дворцово-парковые ансамбли), в других случаях его идентификация как объекта наследия представляет собой самостоятельную задачу. Выявление, типология, описание и представление культурных ландшафтов в общей сети объектов культурного наследия требует специальной научно-методической проработки. Признание мировым сообществом культурного ландшафта как объекта наследия произошла совсем недавно, в 1992 г. это понятие было включено в текст "Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention" - основной руководящий документ по применению Конвенции о Всемирном наследии. До этого в правовой международной терминологии существовало разделение объектов охраны на «культурное наследие» и «природное наследие» [1].

Алматинская агломерация обладает мощным ресурсом исторического наследия, которое в свою очередь является как основой формирования единой социокультурной политики региона, так и стимулирует развитие туристической сферы связанной с культурными и природными достопримечательностями.

В состав Алматинской агломерации входят Карасайский, Талгарский, Илийский, Енбекшиказахский, Жамбылский районы (Города Есик, Капшагай, Каскелен, Талгар, поселки Байсерке, Боралдай, Жетиген, Караой, Отеген-батыр, Узынагаш, Шамалган, и др.). Численность населения Алматинской агломерации в 2022 г. прогнозируется на уровне 2,7 млн. человек.

На территории Алматинской агломерации расположены уникальные природные ландшафты, которые обживались с древнейших времен, начиная с эпохи палеолита (древнекаменного века). Племена, обитавшие здесь оставили археологические памятники (поселения, могильники, рудники, наскальные рисунки). Всего в Алматинской области (с 2022

г. разделена на две области - Жетысускую и Алматинскую) под охраной государства находятся 1519 памятников местного значения. В том числе 1250 археологических, 262 градостроительства и архитектуры, 7 памятников природы.

На территории только пригородной зоны и г. Алматы расположено 655 памятников. В основном это памятники археологии: курганные могильники, поселения, городища, всего около 416 объектов (65% от общего числа). Это памятники являются ценным свидетельством обживания территории Семиречья с древнейших времен.

Наибольшей концентрацией объектов археологического наследия отмечены районы Енбекшиказахский и Жамбылский. Здесь курганные комплексы формируют вдоль предгорий целую цепочку, хорошо прослеживаемую в ландшафте.

Среди них наиболее известные объекты, включенные также в перечень памятников Великого Шелкового пути на территории Казахстана: петроглифы Тамгалы, Тамгалытас, Ешкиольмес, Кульжабасы, Теректы, курганные могильники РЖВ Бесшатыр, Иссык, Боролдай, Байтерек, Талгар, Новоалексеевский, Жалаулы, Кегень и др., поселения РЖВ Актас, Тусусай, Талдыбулак 2 и др., средневековые городища Талгар, Сумбе, Коялык, Лавар и др., заповедник Алтын-Эмель и т.д.

Систематизация объектов культурного наследия по средовому, территориальному признаку их формирования, позволяет определить основные компоненты пространственной модели наследия в контексте географического расположения зон исторических, сакральных ландшафтов на территории Алматинской агломерации.

Если отталкиваться от терминологического определения культурных ландшафтов, то следует обратиться к их типологии, которая была создана в системе понятий, используемых в Руководящих указаниях ЮНЕСКО. В этой типологии выделяются следующие ландшафты: промысловые, сакральные, заповедные, мемориальные, реликтовые и ископаемые. Согласно определениям этих типов ландшафтов, понятие «сакральный ландшафт» логически связано с понятием «культурный ландшафт». К памятникам сакрального ландшафта Евразии, включая Сибирь, Забайкалья, верхнее Приамурье и др. районы Азии, относят очень разнообразные по содержанию и смыслу монументы древней истории. Эти монументы или монументальные комплексы являются системообразующими для сакрального ландшафта [2].

Ядром таких ландшафтов являются скальные святилища (скалы с рисунками, расположенные в местностях, которые можно назвать «горные храмы»). В свою очередь исторический ландшафт курганных могильников региона свидетельство сакральной культуры кочевых племен, начиная с эпохи саков.

Яркой иллюстрацией таких культурных ландшафтов на территории агломерации служат скальные святилища - петроглифы археологического комплекса Тамгалы, Тамгалытас и крупные курганные могильники – Бесшатыр, Иссык. Эти памятники наглядно демонстрируют взаимодействие природных и исторических компонентов ландшафта, которые в совокупности и образуют культурные ландшафты.

Петроглифы археологического комплекса Тамгалы, (эпоха бронзы, средние века) являются объектом Всемирного наследия, числится с 2004 г., под №1145 в списках ЮНЕСКО, как культурный ландшафт. Расположен на территории Государственного музея-заповедника Танбалы в горах Анракай. в Жамбылском районе, в 175 км км от города Алматы.

Всего на территории музея-заповедника Танбалы, площадью 900 га, сохранилось более 100 видов памятников, петроглифов, поселений, могильников разного вида. Период к которому относят памятники Тамгалы берет начало с середины второго тысячелетия до н.э. до начала XX в.

Скопление петроглифов Тамгалытас, расположенное на правом берегу р. Или, в Талгарском районе, в 120 км от Алматы, является одним из интереснейших памятников позднего буддизма на территории Жетысу. Здесь на огромных каменных глыбах – прибрежных обломках скал изображены ламаисткие божества, высеченные тибето-джунгарские молитвенные надписи. [3].



Рисунок 1. Карта территории музея-заповедника Танбалы



Рисунок 2. Культурный ландшафт петроглифов Тамгалы
(Интернет-источники: https://www.open.kz/turkestan/07-tamgaly/,
https://worldrockart.ru/risunki/petroglify-tamgaly/)



Рисунок 2. 1.Тамгалытас. Изображение Будды. Фото 2016г. 2. Культурный ландшафт Тамгалытас.
(Интернет-источник: https://kzclimb.com/ru/uslugi/skalolazanie/tamgaly-tas/)

Что касается сакральных ландшафтов связанных с курганными могильниками, то именно территория Алматинской агломерации обладает такими уникальными, грандиозными свидетельствами сакской культуры как курганы Бесшатыр и Иссык.

Курганный могильник Бесшатыр (V–IV вв. до н. э.), памятник республиканского значения, величественный некрополь сакской кочевой элиты, место погребения царей и вождей крупных племен и племенных союзов середины I тыс. до н.э., один из этнокультурных и сакральных центров сакских племен северо-восточного Жетысу [4]. Этот памятник сакральной культуры сакских племен дошел до нас в окружении исторического ландшафта, расположен на территории государственного национального природного парка «Алтын-Эмель» в Алматинской области (Кербулакский и Панфиловский районы), в 170 км от г. Алматы.

Бесшатырский могильник занимает площадь 2 кв. км, его протяженность с севера на юг 2 км, с запада на восток – 1 км. Первоначально состоял из 31 кургана. В 1957, 1959 – 1961 гг. Семиреченской и Илийской археологической экспедициями ИИАЭ АН Каз. ССР под руководством К.А. Акишева были раскопаны 18 курганов могильника. Самым большим из курганов является Большой, высота которого – 15-17 метров, диаметр-104 метра. Вокруг крупных курганов создана сакральная зона из колец менгиров и кромлехов (оградок).



Рисунок 3. Курганный могильник Бесшатыр. Аэрофото 2. Менгиры. Фото 2009 г. (https://official.satbayev.university/ru/teachers/kamalova-gulnara-mamyrbekovna)



Рисунок 4. Курганы могильника Иссык. Фото 2011 г. (https://official.satbayev.university/ru/teachers/kamalova-gulnara-mamyrbekovna)

Курганный могильник Иссык VII в. до. н.э. – XI в. н.э., расположен в Енбекшиказахском районе Алматинской области, на северной окраине райцентра г. Есик, на левом берегу одноименной реки, в 50 км к востоку от г. Алматы. На основе курганного могильника создан Государственный историко-культурный заповедник – музей «Иссык», общей площадью 270 га. Курганы могильника сооружены из земли и камня, в центре имеют впадины – следы оплывших грабительских воронок. Большинство погребальных насыпей расположены группами, образуя «цепочки», ориентированные с северо-запада на юго-восток или с юго-запада на северо-восток.

Курганный могильник Иссык является некрополем кочевых и полукочевых племен, населявших северные склоны Заилийского Алатау в VII в. до н.э. – XI в. н.э. Начало формирования некрополя относится к периоду саков, обитавших в Северо-Восточном Жетысу в VII – III вв. до н.э. Обнаруженное в одном из курганов боковое погребение молодого воина, известное как «Золотой человек», получило всемирную известность. [5]

Представленные памятники являются якорными объектами культурного наследия региона, в пространственной модели культурных ландшафтов сакрального типа на территории Алматинской агломерации.

Вопросы изучения, сохранения, охраны и управления культурными ландшафтами невозможно решить без их систематизации и классификации, в этой связи актуальны вопросы методологии

изучения культурных ландшафтов, когда главным объектом охраны и использования становятся территории; при этом понимание территории подразумевает все многообразие включенных в нее как историко-культурных, так и природных характеристик: памятников, ансамблей, традиционного хозяйства, традиционных форм природопользования и пр. [6].





Поэтому развитие и применение методологии изучения и сохранения культурного ландшафта к культурному наследию становится важным инструментарием при решении задач охраны и использования в контексте целостности и ценности природно-культурного единого средового пространства наследия [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Веденин Ю. А., Кулешова М.Е. Культурный ландшафт как объект наследия, [в:] Культурный ландшафт как объект наследия, под ред. Ю. А. Веденина, М. Е. Кулешовой, Москва-Санкт-Петербург 2004, с. 13-36.

2. Окладникова Е. А. Сакральный ландшафт / Е. А. Окладникова — «Директ-Медиа», 2014. С. 16

3. Григорьев Ф.П., Железняков Б.А. Памятники тибетского буддизма в Жетысу: святилище Тамгалытас на р.Или. Туған Өлке. Алматы, 2009. № 2-3 (13-14). С. 25.

4. Камалова Г. Данилушкина. В. Музей под открытым небом. Nomad Kazakhstan, № 3(27), 2009. С. 48-55

5. Нурмуханбетов Б., Загородний А. Путь к «Золотому воину» // Памятники истории и культуры Казахстана. Алма-Ата, 1984. С. 58

6. Definition of CHL (Cultural heritage landscape) / https://culturalheritagelandscapes2017.wordpress.com/ what-is-a-chl/definition-of-chl/

7. Ashworth, G.J. From history to heritage — from heritage to identity. In search of concepts and models. In: G.J.Ashworth and P.J.Larkham (eds) Building a New Heritage. Tourism, Culture and Identity in the New Europe, London: Routledge. 1994 P. 14.

The historical heritage of the Almaty agglomeration as a system-forming component of the cultural landscape

G. M. Kamalova, A.Zh. Sarsenbayeva

Abstract. The article examines the monuments of cultural heritage that form a unique cultural landscape on the territory of the Almaty agglomeration. Based on the study of monuments, historical features of sacred landscapes are revealed. The analysis of the cultural landscape in interaction with the natural one is carried out.

The Almaty agglomeration has a serious potential in the field of tourism. The cultural and historical heritage of the Almaty agglomeration is considered as the basis for the development of cultural tourism.

A brief analysis of the key objects of the cultural monument, the burial mounds of Besshatyr and Issyk, the Tanbaly Museum-Reserve, and the cultural landscape of Tamgaly is carried out. In addition to the presence of unique natural landscapes, archaeological and architectural monuments, the region is part of the Great Silk Road. Which, of course, can very seriously affect the increase in the level of interest among foreign tourists in this region.

Keywords. cultural heritage; historic heritage; tourism; cultural landscape; sacred landscape.

Мәдени ландшафттың жүйе құраушы компоненті ретіндегі
Алматы агломерациясының тарихи мұрасы

Г. М. Камалова, А.Ж. Сарсенбаева

Аңдатпа. Мақалада Алматы агломерациясы аумағында, бірегей мәдени ландшафт қалыптастыратын мәдени мұра ескерткіштері қарастырылады. Ескерткіштерді зерттеу негізінде киелі ландшафттардың тарихи ерекшеліктері анықталды. Мәдени ландшафтты табиғи ландшафтпен өзара әрекеттестікте талдау жүргізіледі.

Алматы агломерациясының туризм саласында үлкен әлеуеті бар. Алматы агломерациясының мәдени-тарихи мұрасы мәдени туризмді дамытудың негізі ретінде қарастырылады.

Мәдени ескерткіштің негізгі нысандарына, Бесшатыр мен Есік қорғандарына, Таңбалы қорық-мұражайына, Тамғалының мәдени ландшафтына қысқаша талдау жасалған. Бірегей табиғи ландшафттардың, археологиялық және сәулет ескерткіштерінің болуымен қатар, аймақ Ұлы Жібек жолының бөлігі болып табылады. Бұл, әрине, бұл аймаққа шетелдік туристердің қызығушылық деңгейінің артуына айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

Негізгі сөздер. тарихи-мәдени мұра; ескерткіштер; туризм; мәдени ландшафт; киелі ландшафт.

ARCHITECTURAL PERSPECTIVES OF 3D-PRINTING TECHNOLOGIES FOR LOW-RISE HOUSE CONSTRUCTION IN KAZAKHSTAN

A. E. Kozhakhmetov
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty, a.kozhakhmetov@satbayev.university

Abstract. While there has been an increasing interest in low-rise housing 3D printing initiatives globally, there is no previous research for 3D construction printing in Kazakhstan. Therefore, this research aims to identify whether current 3D house printing techniques are applicable for low-rise house construction in Kazakhstan. To explore this issue, a case study and related literature were analyzed, and an investigation was conducted. According to research, there is on-site concrete, manufactory based and on-site foam 3D printing techniques that have a possibility of implementation. The comparative analysis demonstrates that all 3D printing methods have a number of priorities, however, there are imperfections in a real building process, such as the low-rise size of printed structures, environmental weather conditions, transportation and lack of construction standards. To reveal the suitability of 3D technology for Kazakhstan's low-rise building industry, more research is still required.

Keywords. Architecture, 3D house printing, construction printers, low-rise housing, Kazakhstan.

In recent years, there has been an increasing interest in 3D house printing initiatives in architecture and the construction field. However, the majority of projects are in laboratory circumstances and experimental sites [13]. However, 3D construction printing developers have implemented this technology in a number of countries, as the need for a dwelling has been increasing [6], while in Kazakhstan, it is a new field for an application. Consequently, there is no previous research for 3D construction printing in Kazakhstan and the possibilities to adapt it in low-rise housing construction might be high and demand further research. The present research evaluates the architectural aspect of 3D construction printing techniques, that might be applicable for constructing low-rise housing in Kazakhstan. This aim will be achieved through the following objectives:

- To discuss the architectural side of existing construction 3D printing techniques;
- To analyse case studies of printed buildings;
- Make recommendations on the suitability of construction printing technology in Kazakhstan.

Since the first 3D printer was invented in 1983, 3D printing technologies have had a great impact on the development of construction industry, that is why developing and developed countries seek to use this technology to solve challenging problems in residential sector, particularly, in the UK, France, China and Russia, (Hager et al, 2016). Thus, this section focuses on architectural aspect of an existing 3D printed housing experience.

According to Sakin & Kiroglu [13], there are implementation attempts in a number of countries by using "On-site concrete" technique, such as Apis Cor, AMT-Spetsavia and StroyBot [19]. One of the printed buildings by Apis Cor is the studio house in Stupino (see Fig. 1) on 38 m2 area with a height of 3.3 meters [21]. External walls are filled with insulation foam material [17] in order to correspond building standards of the Russian Federation [18], which is similar with Kazakhstan's regulations [14]. The principal advantage of Apis Cor is transportability by a flatbed truck and self-contained system that mix printing components on construction site [17]. Installed on-site printer operates by software programme and able to print any shape, according project's drawings, up to 132 m2 maximum in basement [9]. However, Korolev et al [7] point out that despite all these benefits, the building process mainly depends on weather conditions for projects' timely delivery.

Manufactory based 3D printing method has been presented by several developers, such as CyBe Construction [13], Loughborough University [6] and Shanghai-based contractor Winsun [17]. Winsun company was able to print a number of residential housing projects in China and an administrative building called "Office of the Future" in the UAE (see Fig. 2), measuring 250 m2, [3]. This project was printed in a factory, where all elements were prefabricated and then transported to a construction site for assembling [8]. Prefabricated construction units have a number of privileges such as using industrial waste and local building materials to reduce cost of construction and independence from climatic circumstances on site [17]. However, Bos et al. [3] argue that "this method still potentially reduces waste and time, but puts the burden on the shipment of materials to the site".

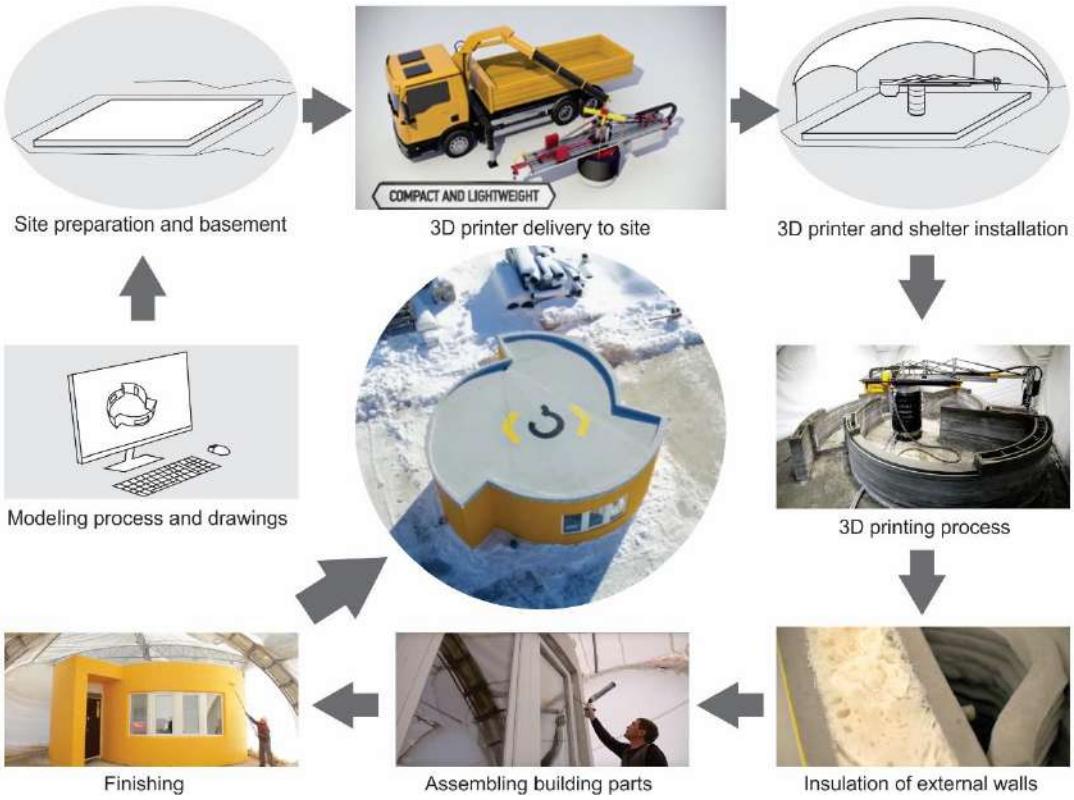


Figure 1. On-site 3D concrete printing method [21]

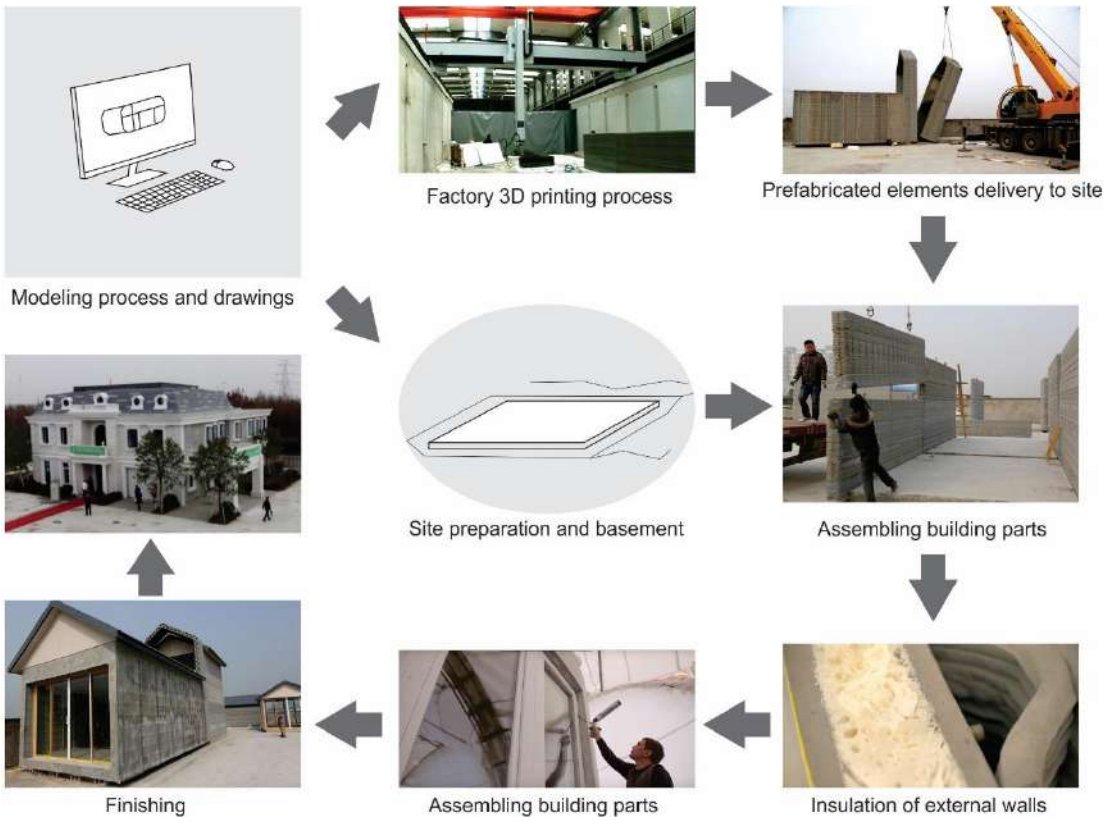


Figure 2. Manufactory based 3D printing method by WinSun [17]

Poullain et al. [12] suggest a new printing technique called "BatiPrint3D", which has been developed by the University of Nantes in collaboration with their partners. It prints external insulation layers of a wall as a fixing formwork for a concrete core (ibid). To prove the method's applicability,

they have deployed the 95 m2, first dwelling "Yhnova" on site (see Fig. 3), for the landlord of Nantes Métropole Habitat, as a social housing project [15]. The printing robot is easily transportable and has poly-articulated poly-urethane printing arm, that is controlled automatically after installation on-site (ibid). Poullain et al. [12] warn about the environmental conditions that is required for a safe printing process, as well as, other on-site techniques. Korolev et al [7] adds that, chaotic internal and external surfaces of the printed formwork require additional processing, due to uncontrollable foam swelling, which is unacceptable for concrete structure's reliability.

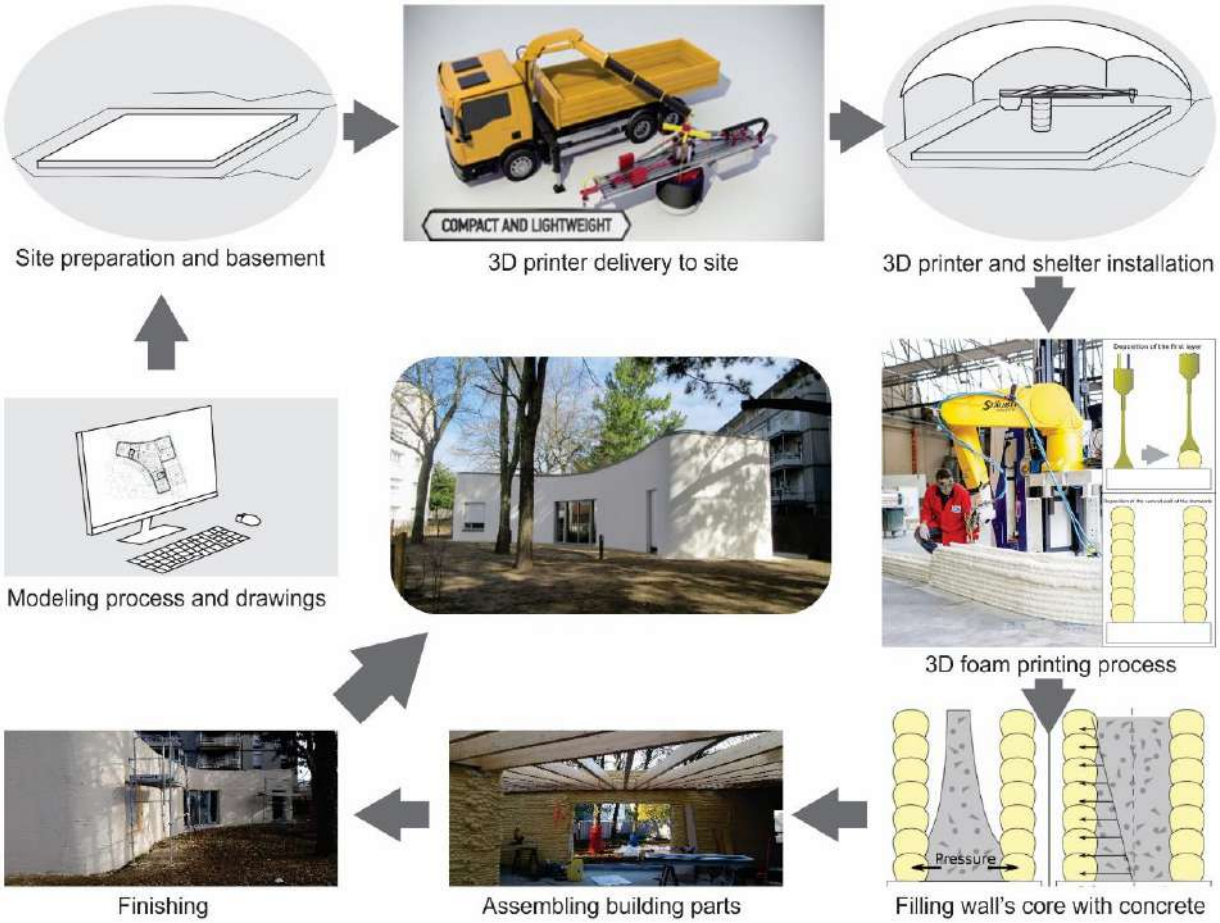


Figure 3. On-site 3D foam printing method [12]

This part of research presents the methodological procedures adopted in the study. Research methodology unveils how 3D printed housing might be a challenging experience for Kazakhstan's construction sector. Thus, the study is based on three case studies of existing 3D house printing techniques. Predominantly, there is a focus on architectural side of printing methods in order to evaluate the capacity of this technology, whether it is possible to build one and two storey residential buildings. Overall, a case study method [5] is chosen to reveal perspectives of this technology in Kazakhstan.

Qualitative method is used to discuss the architecture of printed buildings, which is aimed to explore technical approaches of the 3D printers. The logically structured in table 1 that helps to navigate with architectural and construction characteristics of 3D printers, in order to illustrate significant key features for housing construction in Kazakhstan.

Due to time constraints and lack of access to implemented samples for a field research or 3D printing technology developers, the research method based on documentary research. The secondary data comes from internationally published works of other researchers in journals, specialised architectural webpages and up-to date platforms.

Table 1. Analysis of 3D house printing cases.

№	Printing technique	Name of the project / Country	Developer of the 3D printer	Year	Project	Dimensions		Climate	Advantages of a method	Disadvantages of a method	References
						Dim. of printed construction	Max. dim. of printing area				
1	On-site concrete	The house in Stupino / Russia	Apis Cor	2016		38 m2	132 m2/ 3.3 m (h)	(Dwb) Cold/ Dry Winter/ Warm Summer	• Possibilities to use local building materials for walls printing • Lower possibilities of errors during construction process. The printing process is controlled by software programme • Speedy printing of walls •	• Dependence of weather conditions • Time required for drying printed wall layers • Lack of prefabricating construction elements • Printing walls only	[13] [7]]21[
2	On-site concrete	Castle in back Garden/ the USA	StroyBot	2014		20 m2	150 m2/ 4 m(h)	(Dfa) Cold / Without dry season / Hot Summer		• Necessity for transporting concrete to a construction site • Limitation of printed construction height • Consuming of extra time for printer installing on site • Lack of proved evidence or documented regulations for building in earthquake prone areas	[19]

On-site 3D concrete printing method

The results of this study indicate that on-site 3D printers have a possibility to use local materials for construction, mainly concrete in mixture with polymer and granular materials [17]. These findings further support the idea of using Kazakhstan's building components, which might increase speed of construction significantly.

However, as Korolev et al., [7] doubted about dependence of weather conditions for projects' timely delivery in literature review, there is also time wasting for drying printed wall layers, as well as necessity for transporting concrete mix to a construction site [16]. In addition, there is a fact that 3D printing technology allows printing walls only (see Fig. 1) and limitation of printed construction height depends on printing apparatus, while other parts of construction elements are still positioned traditionally. As a consequence, the listed limitations put this method to be inappropriate for Kazakhstan case.

Manufactory based 3D printing method

The findings of the current study are consistent with those of Yin et al., [17] who claimed that manufacturing is free of climatic circumstances. Therefore, it would be convenient to prefabricate assembling parts in a factory, considering extremely continental climate of Kazakhstan with cold winters and hot summers [11]. Thus, it gives more opportunity to produce prefabricated elements in advance, while the basement of a project is under construction (see Fig. 2).

In contrast to positive findings, there are still time-consuming factors, such as transportation of prefabricated elements to construction site and assembling them. It can thus be suggested that assembling process has no priority in comparison with other traditional construction materials, such as by foam concrete wall blocks and structural insulated panels (SIP) [4]. It could be evidenced that the

3D prefabricated printing is not widely tested (Hager et al, 2016), while contemporary wall block and SIP panel construction techniques are technologically advanced (ibid) and tested in Kazakhstan [2].

On-site 3D foam printing method

The 3D foam printing method is unique and possibility to pour the concrete wall (see Fig. 3) by using printed external insulation layers as a traditional formwork is suitable for earthquake prone areas in Kazakhstan. However, Poullain et al. [12] confirm that technical characteristics of the foam printing are equivalent with other on-site methods. It follows to the fact, that difference between foam printing and on-site concrete printing techniques in this study was insignificant and have similar building problems.

Conclusion

This research has examined architectural perspectives of the three main 3D house printing methods that has been implemented in a number of countries for building low-rise residences where choosing a suitable method to apply on case of Kazakhstan is crucial. The importance of a clear technical potential of existing printing machines, architecture of printed structures and clarifying possibilities of each method has been evaluated. Thus, discussion section has demonstrated that on-site concrete, manufactory based and foam 3D printing methods have obvious limitations in a real building process, although as have shown by evidences, there have been positive developments in low-rise house building industry for recent years. Therefore, more research into 3D printers' technical possibilities and construction calculations is recommended before obtaining a definitive answer to what extend 3D house printing is implementable in Kazakhstan.

REFERENCES

1. Badalge, K In world's first 3-D printed home community, houses will be built in a day for $4000 // ArchDaily [Электронный ресурс]. URL: https://www.archdaily.com/891065/in-worlds-first-3d-printed-community-houses-cost-4000-dollars-and-are-built-in-24-hours (дата обращения: 02.08.2019).

2. Bekbayev A. [и др.]. Applied Mechanics and Materials // Applied Mechanics and Materials. 2016. (725–726). С. 1430–1433.

3. Bos F. [и др.]. Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing // Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing. 2016. № 3 (11). С. 209–225.

4. Ching F. D. K., Mulville M. European building construction illustrated / F. D. K. Ching, M. Mulville, 2nd-е изд., New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken, 2014.

5. Cottrell S. Dissertations and project reports: a step by step guide / S. Cottrell, New York: Palgrave Macmillan, 2014.

6. Hager I., Golonka A., Putanowicz R. 3D printing of buildings and building components as the future of sustainable construction? // Procedia Engineering. 2016. (151). С. 292 – 299.

7. Korolev E., Inozemtcev A., Duong T. Analysis of existing technological solutions of 3d-printing in construction // Vestnik MGSU. 2018. (7). С. 863–876.

8. Kreiger A. [и др.]. The current state of 3D printing for use in construction Iowa State University of Science and Technology:, 2015.

9. Nadal A., Pavón J., Liébana O. 3D printing for construction: a procedural and material-based approach // Informes de la Construcción. 2017. № 546 (69). С. 193.

10. Paul S. [и др.]. A review of 3D concrete printing systems and materials properties: current status and future research prospects // Rapid Prototyping Journal. 2018. № 4 (24). С. 784–798.

11. Peel M., Finlayson B., McMahon T. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification // Hydrology and Earth System Sciences. 2007. № 5 (11). С. 1633–1644.

12. Poullain P. [и др.]. On site deployment of 3D printing for the building construction – The case of YhnovaTM // MATEC Web of Conferences. 2018. (163). С. 1001.

13. Sakin M., Kiroglu Y. C. 3D printing of buildings: construction of the sustainable houses of the future by BIM // Energy Procedia. 2017. (134). С. 702–711.

14. SP RK 2.04-106-2012 Designing of buildings heat insulation SP RK 2.04-106-2012 Designing of buildings heat insulation // 2012.

15. Subrin K. [и др.]. Improvement of the mobile robot location dedicated for habitable house construction by 3D printing // IFAC PapersOnLine. 2018. № 11 (51). С. 716–721.

16. Wu P., Wang J., Wang X. A critical review of the use of 3-D printing in the construction industry // Automation in Construction. 2016. (68). С. 21–31.
17. Yin H. [и др.]. 3D printing and buildings: A technology review and future outlook // Technology | Architecture + Design. 2018. № 1 (2).
18. SP 50.13330.2012 'Thermal performance of the buildings // 2012.
19. 3D concrete house printer // StroyBot [Электронный ресурс]. URL: http://www.totalkustom.com (дата обращения: 19.08.2019).
20. Office of the future // ArchDaily [Электронный ресурс]. URL: https://www.archdaily.com/office/killa-design (дата обращения: 01.08.2019).
21. The first on-site house has been printed in Russia // Apis Cor [Электронный ресурс]. URL: http://apis-cor.com/en/about/news/first-house/ (дата обращения: 25.07.2019).
22. 3D housing 05 // CyBe Construction [Электронный ресурс]. URL: https://cybe.eu/portfolio-item/devergaderfabriek/ (дата обращения: 02.08.2019).

Қазақстандағы аз қабатты үй құрылысына арналған 3D-принтинг технологияларының архитектуралық перспективалары

Ә.Е. Кожахметов

Аңдатпа. Жаһандық деңгейде аз қабатты тұрғын үйлерді 3D басып шығару бастамаларына қызығушылық артып келе жатқанымен, Қазақстанда 3D құрылыстық басып шығару бойынша бұрыннан зерттеулер жүргізілмеген. Сондықтан, бұл зерттеу қазіргі 3D үй басып шығару әдістерінің Қазақстандағы аз қабатты үй құрылысына жарамдылығын анықтауға бағытталған. Бұл мәселені зерттеу үшін кейс-стади және тиісті әдебиеттер талданып, зерттеу жүргізілді. Зерттеулерге сәйкес, іске асыру мүмкіндігі бар жер бетіндегі бетон, зауыттық және жердегі көбікті 3D басып шығару әдістері бар. Салыстырмалы талдау 3D басып шығарудың барлық әдістерінің бірқатар басымдықтары бар екенін көрсетеді, дегенмен нақты құрылыс процесінде баспа құрылымдарының аз қабатты өлшемдері, қоршаған ортаның ауа-райы жағдайлары, тасымалдау және құрылыс стандарттарының болмауы сияқты кемшіліктер бар. 3D технологиясының Қазақстанның аз қабатты құрылыс индустриясы үшін жарамдылығын анықтау үшін әлі де көп зерттеулер қажет.

Негізгі сөздер. Архитектура, 3D үй басып шығару, құрылыс принтерлері, аз қабатты тұрғын үй, Қазақстан.

Архитектурные перспективы технологий 3D-печати для малоэтажного строительства в Казахстане

А.Е. Кожахметов

Аннотация. В то время как во всем мире наблюдается растущий интерес к инициативам по 3D-печати малоэтажных домов, в Казахстане ранее не проводилось исследований по 3D-печати строительных конструкций. Таким образом, это исследование направлено на то, чтобы определить, применимы ли современные методы 3D-печати домов для строительства малоэтажных домов в Казахстане. Для изучения этого вопроса были проанализированы прецеденты и соответствующая литература, и было проведено на основе этого анализ. Согласно исследованиям, существуют методы 3D-печати на месте из бетона, на заводе и на месте из пенопласта, которые имеют возможность реализации. Сравнительный анализ показывает, что все методы 3D-печати имеют ряд приоритетов, однако в реальном строительном процессе есть недостатки, такие как высотность печатуемых конструкций, погодные условия окружающей среды, транспорт и отсутствие стандартов строительства. Чтобы выявить пригодность 3D-технологии для малоэтажного строительства в Казахстане, необходимы дополнительные исследования.

Ключевые слова. Архитектура, 3D-печать домов, строительные принтеры, малоэтажное жилье, Казахстан.

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ҚАЛА ҚҰРЫЛЫСЫН ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

(Тұрақты дамудың қала құрылысы және әлеуметтік-экологиялық аспектілері)

Мұрзагелдина А.М. ,Қожахметов А.Е.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
A.Murzageldina@stud.satbayev.university

Аңдатпа. Тұрақты даму бұл болашақ ұрпақтың өркендеуіне зиян келтірмей, қазіргі уақыттың қажеттіліктеріне жауап беру. Тұрақты сәулет бұл ғимараттарды жобалауға, салуға және пайдалануға тұрақты даму принциптерін қолдану. Мақала Алматы қаласы аумағындағы әлеуметтік-экологиялық және қала құрылысының талдау нәтижелеріне арналған. Зерттейтін аумақ Бостандық ауданында орналасқан,сол себепті қарбалас сәттерде басты көшемен өтетін Сәтпаев көшесінде таңертең және кешкі уақыттарда кептеліс басталады.. Сонымен қатар шағын аудандағы аумақтың көлемдік-жоспарлау ерекшеліктері, тұрғын үйдің жағдайы, қолданылған материалдардың энергиялық тиімділігі, қызмет көрсету элементтері, функционалдық микс және көгалдандыру мен абаттандыру жағынан талдау жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде шағын аудандардың тұрақты даму талдауын қажет екендігін дәлелдейді. Әкімшілік тарапынан және халықтың белсенді қатысуымен тұрақты даму ұрпақтың өркендеуіне зиян келтірмей, қазіргі уақыттың қажеттіліктеріне жауап береді.

Негізгі сөздер: тұрақты даму,тұрақты сәулет,қала құрылысы,аумақ,аудан,тұрғын үй,қасбет.

Еліміздің болашағын қазірден бастап ойлағанымыз жөн, өйткені қаланың әр бір адам үшін тұрақты дамуы мен әлеуметтік-экономикалық дамуы, сонымен қатар экологиялық және қала құрылысы проблемаларының көбеюі ең басты қозғаушы күш болып табылады . Тұрақты даму бұл болашақ ұрпақтың өркендеуіне зиян келтірмей, қазіргі уақыттың қажеттіліктеріне жауап беру. Тұрақты сәулет бұл ғимараттарды жобалауға, салуға және пайдалануға тұрақты даму принциптерін қолдану. Оның негізгі мақсаттары - энергияны тиімді қолдану және қоршаған ортаға жалпы әсерін азайту. Қала тұрғындарының өмір сүруіне қолайлы қоршаған ортаға қол жеткізу үшін қоғамның қажеттіліктерін ескеру керек ,сонымен қатар халықтың өмір сүру деңгейін жақсарту барысында қалаларда және жекелеген аудандарда әлеуметтік-қала құрылысын кәсіби талдау жасау керек.БҰҰ комиссиясының тұжырымына сәйкес: "Адамзат дамуды тұрақты ете алады, болашақ ұрпақтардың қажеттіліктерін қанағаттандыру қабілетіне қауіп төндірместен қазіргі қажеттіліктерді қанағаттандырады". Қазақстан 1992 жылы Рио-де-Жанейрода өткен БҰҰ Қоршаған орта және даму жөніндегі конференциясының құжаттарында қабылданған қағидаттар мен бағыттарды негізге ала отырып, 2007-2024 жылдарға арналған тұрақты дамуға көшу тұжырымдамасын қабылдады. Зерттеудің мақсаты тұрақты даму тұрғысынан неғұрлым қолайлы аумақтарды анықтау үшін аудан аумағының тұрақты дамуын талдау болып табылады.

Осы уақытқа дейін аумақта барлық аспектілер бойынша және жалпы алғанда тұрақты даму зерттеулері жүргізілген жоқ. "Қала аумағының тұрақтылығын әлеуметтік-экологиялық(социально-экологическая) және қала құрылысын бағалау (Бостандық ауданы, Алматы қаласы)" зерттеу жұмысы аумақтың көлемдік-жоспарлау ерекшеліктері мен қала құрылымында орналастыру, қызмет көрсету элементтері бар іргелес аудандарда, құрылыс кезінде қолданылған материалдардың энергиялық тиімділігі, функционалдық микс, сондай-ақ аумақты көгалдандыру және абаттандыру шеңберінде қаралды. Талдау объектісі Алматы қаласы Бостандық ауданында(сур.1) орналасқан Сәтбаев көшесі-Әуезов көшесі ,Мыңбаев көшесі-Манас көшесі шекараларындағы тұрғын аудан болып табылады. (сур.2)

Зерттейтін аумақ Бостандық ауданында орналасқан. Осы ауданда 120 ПИК (пәтер иелерінің кооперативі) пен 15 басқарушы компанияға қызмет көрсететін 1202 үй орналасқан және соның ішінде 15,4%-зы 1960 жылдары салынған панельді үйлерге кіреді.



Сурет 1. Бостандық ауданының картасы.[4]

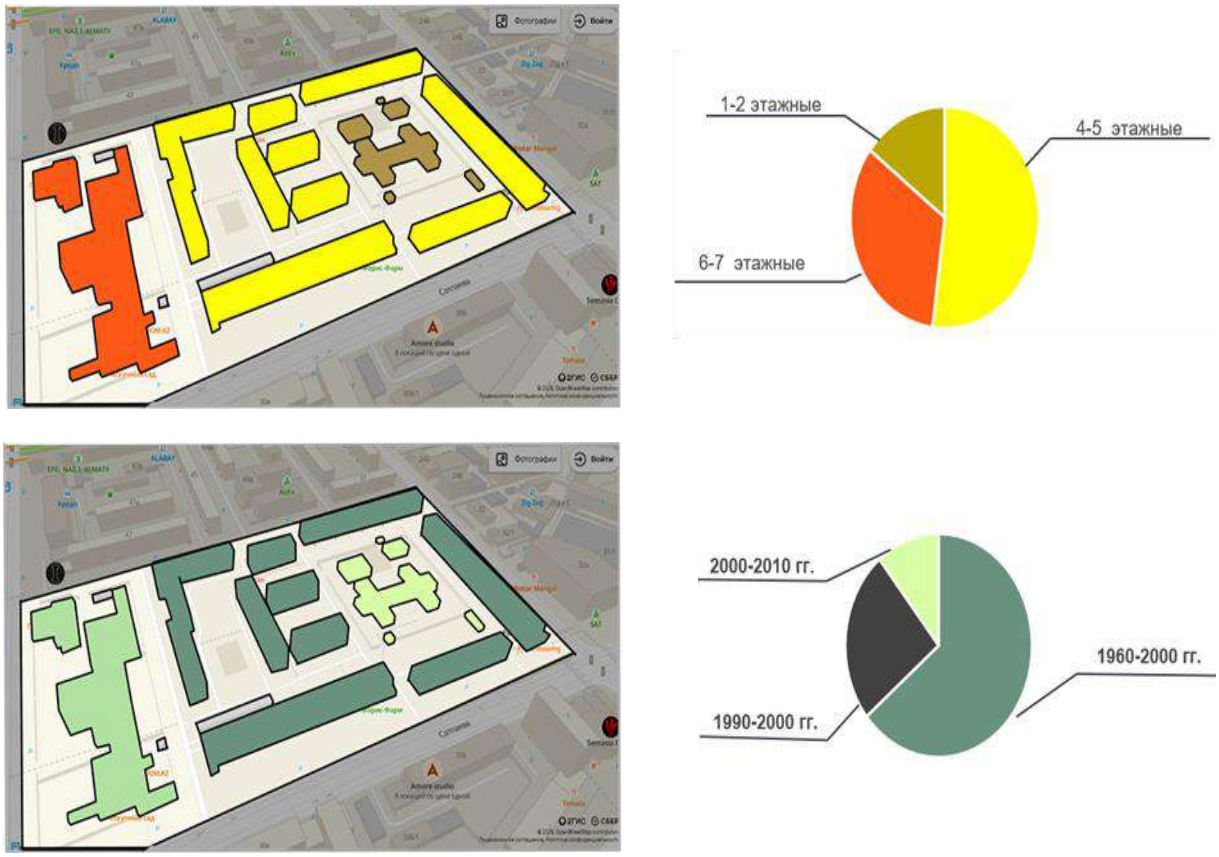


Сурет 2.Сәтбаев көшесі-Әуезов көшесі, Мыңбаев көшесі-Манас көшесі шекараларындағы тұрғын аудан. [4]

Таңдалған шағын аудан Алматы қаласының оңтүстік-батыс бөлігінде орталықта орналасқан,сол себепті қарбалас сәттерде басты көшемен өтетін Сәтпаев көшесінде таңертең және кешкі уақыттарда кептеліс басталады.Тұрғындардың айтуы бойынша басты көше Сәтпаев пен Әуезова және Манас көшелерінде кептелістің кесірінен терезелерден шулы

машиналардың дауыстары өте қатты шығады,терезелердің дыбыс оқшаулауы төмен.Осыған қарап отырып аудандағы панельді үйлердің құрылыс материалдарының стандартты талаптарға жауап бермейтінін байқаймыз.

Бұл жерде әртүрлі қабатты тұрғын үйлер мен ғимараттар салынған,(сур.3) 60%-зы 1960 жылдары салынған панельді орта қабатты үйлер,оның ішінде 10 панельді тұрғын үйлер мен 40 (подьезды) кіреберіс бар. Ғимараттардың эстетикалық көрінісі мұңды және көңілсіз көрінеді ,шағын ауданның тағы бір проблемаларының бірі- ол қасбет. (сур.4) Кварталда жасыл ағаштар өте көп, сол себептен басты көшедегі тұрғын үйлердің қасбеттерін жауып тұрады.



Сурет 3. Тұрғын үйдің жағдайы.[4]



Сурет 4.Тұрғын үйдің қасбеті.

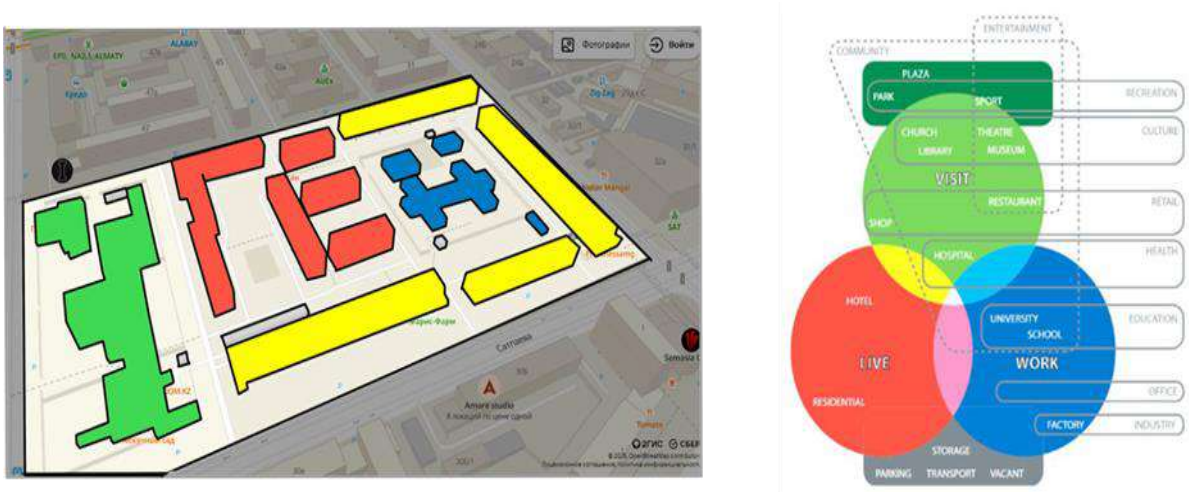
Авторлық құқық A.Murzageldina@stud.satbayev.university

Кварталда әкімшілік ғимарат, ауруxана, мектеп және ойын-сауық орындары бар. (сур.5) Ауруханалар ,мектептер мен балабақшалар сияқты, нысандар шағын аудандарда орналасқан. Бұл шағын ауданда 2 ауруxана,3 университет және 4 жалпы білім беретін мектептер

орналасқан.Мәдени-тұрмыстық қызмет көрсету жағынан қолжетімді жақын жерде орналасқандықтан шағын ауданның мәдени тұрмысы өте жақсы дамыған.



Сурет 5. Мәдени-тұрмыстық қызмет көрсету .[4]



Сурет 6.функционалды микс. [4]

Функционалды миксті талдау барысында шағын ауданның көп бөлігі көп функциялы екенін көрсетті. .Ауданда жұмыс істеу, тұру және демалу сияқты функциялар өте тиімді жасалған. (сур.6)

Қоғамдық көліктің талдауы бойынша Алматы қаласының барлық бөліктеріне автобустар жүреді. Аялдамалар 300-500 м аралығында орналасқан.

Ауданның негізгі ғимараттарын салу кезеңі шамамен 1960-1990 жж.90%-зы панельді үйлер болғандықтан құрылыс материалдары,жылу оқшаулау және дыбыс оқшаулау сапасы стандартты талаптарға сәйкес келмейді.Көгалдандыру жақсы күтілмеген, ғимараттардың басты қасбеттерін жауып тұр.Ғимараттардың эстетикалық көрінісін өзгерту керек.Автомобиль жолдары машиналармен толтырылғандықтан алаң ішінде ауа ластанған.Жалпы алғанда осы ауданда көгалдандыруға күтім жасап, қоқыс контейнерлерін өзгертіп қоқысты сұрыптап ,қасбет мәселелерін өзгертіп (жаңа кескіндеме немесе өзгерту),автомобиль жолдарына жаңадан асфальт төсеп , тротуарларды жаңарту керек.

Жалпы, жүргізген зерттеулер бойынша Алматы қаласына аудан аумағының тұрақты даму талдауы қажет екендігін дәлелдейді.Әкімшілік тарапынан және халықтың белсенді

қатысуымен тұрақты даму ұрпақтың өркендеуіне зиян келтірмей, қазіргі уақыттың қажеттіліктеріне жауап береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1.Кожахметов А.Е.Некоторые результаты социально-градостроительного анализа микрорайона Карасу,г.Алматы(Градостроительные и социально-экологические аспекты устойчивого развития)/ Кожахметов А.Е.//Қазақстан жоғары мектебі-Высшая школа Казахстана -2014- №17 - С. 59-65

2. Указ Президента Республики Казахстан от 14 ноября 2006 года № 216 «О Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы» (САПП Республики Казахстан, 2006 г., № 44, ст. 478).

3.2gis 2021.Алматы картасы. [Электронный ресурс] URL: https://2gis.kz/almaty/geo/21605

4.City bus. Маршруттар картасы. [Электронныйресурс] URL: https://citybus.tha.kz/

5.Бостандық ауданы. Википедиядан алынған Материал-еркін энциклопедия [Электронныйресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Бостандыкский_район

Results of social and urban planning studies in the territory of Almaty (Urban planning and socio-ecological aspects of sustainable development)

Murzageldina A.M., Kozhakhmetov A.Y.

Abstract. The article is devoted to the results of socio-ecological and urban planning analysis of the territory of the city of Almaty. The analysis of the spatial and planning features of the territory of the microdistrict, the condition of housing, energy efficiency of the materials used, service elements, functional mix and landscaping and landscaping was also carried out.The study proves the need to analyze the sustainable development of neighborhoods.

Keywords. sustainable development, sustainable architecture, urban planning, territory, district, residential building, facade.

Результаты социально-градостроительных исследований на территории г. Алматы (Городское планирование и социально-экологические аспекты устойчивого развития)

Мұрзагелдина А.М. ,Қожахметов А.Е.

Аннотация. Статья посвящена результатам социально-экологического и градостроительного анализа территории города Алматы. Также проведен анализ объемно-планировочных особенностей территории микрорайона, состояния жилья, энергоэффективности используемых материалов, элементов обслуживания , функционального микса и озеленения и благоустройства. Исследование доказывает необходимость анализа устойчивого развития микрорайонов.

Ключевые слова. устойчивое развитие, устойчивая архитектура, градостроительство, территория, район, жилое здание, фасад.

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЦИФРОВОГО МОРФОГЕНЕЗА В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

А.А. Осенина, Л.В.Сидоренко
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
lora.sidorenko@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые перспективные направления в использовании инновационных материалов и технологий в проектировании и производстве объектов архитектуры и предметного дизайна. Особое внимание уделяется экологической составляющей в концепциях создания элементов антропогенной среды. Представлен анализ исследований в сфере цифрового морфогенеза и одного из инновационных направлений в производстве органических и разлагаемых материалов. В работе приводятся примеры концепций формообразования в архитектуре, основанных на биологических процессах.

Использованные иллюстраций демонстрируют возможности воплощения инновационных технологий и материалов в действующих моделях. Результатом исследования является обоснование необходимости симбиоза четырех составляющих: архитектуры, дизайна, естественных наук и инженерии для развития материальной экологии, как инструмента создания устойчивой архитектуры и «зеленого» направления в дизайне.

Ключевые слова. архитектура, биоархитектура, цифровой морфогенез, материальная экология, природа, дизайн, опосредованная материя, адаптация формы, синтетическая биология.

Существует извечный вопрос, что первично, материя или идея? Отталкиваемся ли мы сначала от материала, формируя его в идею, или же от мысли зарождается основа? Но что, если формирование чего-либо во Вселенной амбивалентно и одно не может появиться без другого. В архитектуре и дизайне принято, что за концепцией следует поэтапное воплощение, однако можно интерпретировать возведение здания не как строительство, а как рост. Как если бы здание было одним материалом, могло реагировать на внешнюю среду, на свет, тепло, давление как живое существо, не интегрированное в природу, а являющеюся ее частью. На перекрестке идеи и материи, технологий и природы, создается новое направление – материальная экология [6].

Впервые этот термин ввела доктор Нери Оксман, доцент кафедры медиа-искусств и наук Массачусетского технологического института, а также основатель и директор Mediated Matter Group в MIT Media Lab. Она и ее команда, проводя исследования в области опосредованной материи, разрабатывают разлагаемые конструкции и материалы, используя синтетическую биологию, инженерию и дизайн [1]. Цель направления материальной экологии – это отказ от сборки конструкций, фабрик, производства вредящего природе, в пользу биоматериалов из функционирующих микроорганизмов. На данный момент уже существует более 12 проектов и результатов исследований с применением нового цифрового производства.

Рассмотрим наиболее интересные из них.

«Шелковый павильон».

Предпосылкой к созданию проекта «Шелковый павильон» является наблюдение за плетением тутового шелкопряда из одной нити. Примечательно, что метод плетения шелкопрядом адаптируется к пространственным условиям и это дает возможность создать траекторию возведения кокона. На основе этого, была разработана куполообразная структура, сгенерированная роботизированной рукой, которая имитировала последовательность плетения шелкопряда из шелковых нитей [4].

Базовый каркас павильона был создан из 26 многоугольных панелей из шелковых нитей, уложенных на станке с числовым программным управлением. После установки панелей и предварительного выращивания тутовых шелкопрядов, их помещали на край основы, после чего гусеницы развивались и функционировали в пределах купола. Учитывая то, что гусеницы больше предпочитали темные и прохладные места, купол был размещен соответственно со схемой солнечного света, отображающую траекторию солнца в любое время суток. Благодаря этому удалось калибровать толщину и плотность шелковых панелей [1] (рис. 1)



Рисунок 1. Конструкция шелкового павильона Источник © https://oxman.com/

Этот новейший метод производства текстиля решает проблему традиционного изготовления шелка, где куколки шелкопряда варят, и они погибают. Также проект был направлен на изучение возможностей цифрового и биологического строительства, их симбиоз в архитектурном масштабе. Такой подход не противоречит природе и в будущем станет альтернативой сборных конструкций.

«Totems меланин»

Продолжая тему цифрового морфогенеза, Нери Оксман с командой рассмотрели возможность искусственного генерирования природного пигмента, меланина, и его применение как функционального материала в строительстве.

Меланин содержится во всех живых существах, придавая окраску и цвет, кроме этого вещество предусматривает механическую защиту, сбор энергии, рост клеток, связывание металлов и терморегуляцию. Но одна из важнейших его функций – защита от ультрафиолетового излучения. В ходе синтеза меланина из ферментов гриба и строительным блоком белка L-тирозином, была выведена индукция на реакцию солнечного света [2]. Так по мере возрастания интенсивности солнечного света пигмент затемняется и при менее активном освещении становится светлее, от светло-желтого до светло-оранжевого (рис. 2).



Рисунок 2. Объекты, заполненные жидким меланином. Источник © https://oxman.com/

Как результат исследования, были сконструированы колонны или тотемы, с помощью 3D печати искусственно выращены каналы диаметром от нескольких миллиметров до сантиметра, заполненных жидким меланином [3]. После процесса химических реакций и цифрового производства, созданные меланиновые кирпичи — это следующий шаг к биологическому фасаду, который трансформируется по мере внешнего воздействия, из-за фермента чувствительного к свету. Так, например, меланиновая конструкция защищает днем от влияния солнечных лучей и вечером служит видовой панорамой (рис. 3).



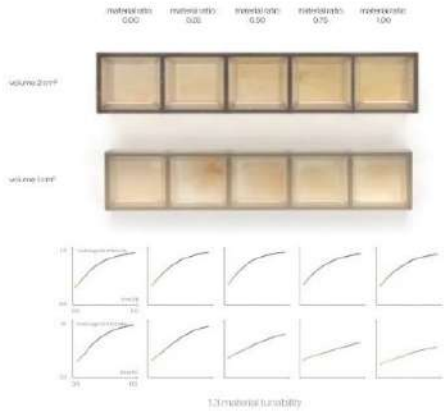


Рисунок 3. Индукция и перестройка синтеза меланина на основе материала.
Источник © https://oxman.com/

«Aguahoja».

В этом концепте разработана абсолютная альтернатива пластику на основе органического водорастворимого материала, а именно, биополимерных композитов – хитина, целлюлозы и пектина. Хитин встречается повсюду: в панцирях ракообразных и насекомых, входит в состав грибов, ряда бактерий и водорослей. Целлюлоза, органическое соединение и главная составляющая всех растений, также как и пектин, который в основном получают из яблочной и цитрусовой кожуры.

Для создания архитектурного павильона «Aguahoja» использовали панцири ракообразных, преобразованных в хитин, а затем и его производное хитозан [4]. Различная концентрация хитозана в гелиевой структуре изменяет его физические свойства, жесткость и непрозрачность. Так, наименьшая насыщенность хитозана в водной основе имеет наименьшую плотность и светлый оттенок, наибольшая концентрация соответственно плотнее и темнее (рис. 4).



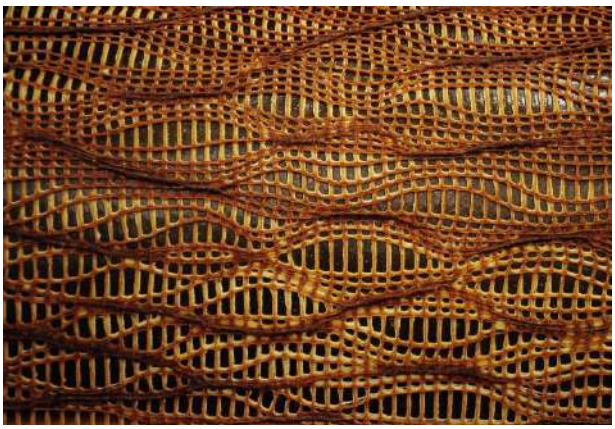


Рисунок 4. Текстильная сеть на основе хитозана. Источник © https://oxman.com/

Павильон состоит из пластин, сделанных на роботизированной платформе 3D печати, на которых распределена степень жесткости и уникальный паттерн. Такая конструкция может служить временной материальной основой для тентовых сооружений, и на протяжении жизненного цикла адаптироваться, реагируя на влажность и свет степенью мягкости и жесткости [5]. Таким образом, этот объект полностью состоит и биоразлагаемых и возобновляемых биокомпозитов, масштабы такого строения могут достигать архитектурных и, учитывая недолговечность конструкции, способна разлагаться при погружении в воду, позволяя повторно использоваться в экосистеме (рис. 5).

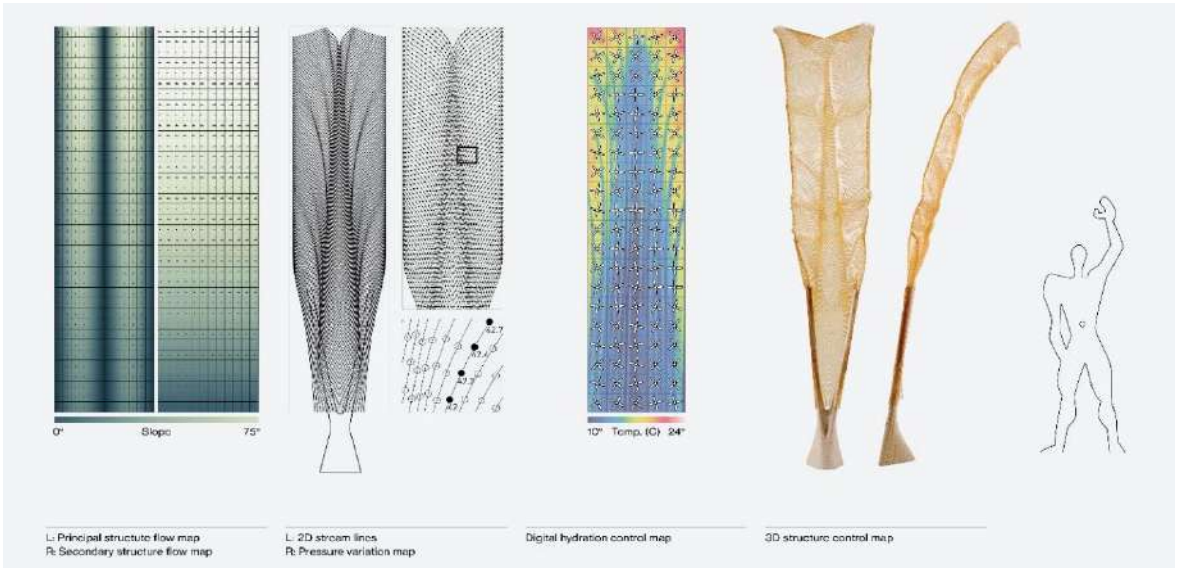


Рисунок 5. Структурные вариации паттерна.
Источник © https://oxman.com/

«Glass»

В 2014 году команда Нери Оксман представила первый 3D принтер для оптически прозрачного стекла – G3DP. В процессе 3D печати, расплавленное стекло вливают и постепенно охлаждают, что дает возможность точно контролировать траекторию формирования колонны, а также ее прозрачность и прочность.

Формирование стеклянной колонны определяется вычислительной структурой, что позволяет придавать конструкции желаемую форму. Кроме того, кривизна и изгибы уникальны для каждой колонны, это необходимо для поддержания равномерной нагрузки.



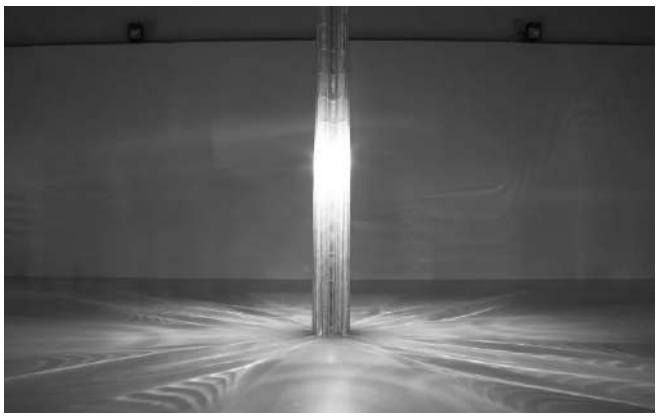


Рисунок 6. Колонны из оптически прозрачного стекла.
Источник © https://oxman.com/

Специально для инсталляции на Миланской неделе дизайна были сконструированы серии стеклянных колонн высотой 3 м. каждая, полностью изготовленных методом 3D печати [1]. Внутри каждой колонны поместили динамическую систему внутреннего освещения, запрограммированную для плавного перемещения вдоль оси колонн. Таким образом, были образованы калейдоскопические световые отражения в процессе преломления лучей изогнутой поверхностью (рис. 6). Эта новая технология, обеспечивающая не только уникальную эстетику, но и прочность стеклянных конструкций, станет новым шагом в эволюции архитектурного проектирования.

В эпоху, когда становится понятно, что человечество должно осуществить разумный переход от потребления к восстановлению и сохранению, материальная экология становится

новой перспективой. Таким образом, исследования в области цифрового морфогенеза, сводятся к взаимодействию четырех составляющих: архитектуры, дизайна, естественных наук, и инженерии [6]. Изучение опосредованной материи, внедрение композитных и биоразлагаемых материалов становится основой современной архитектуры, в которой поддерживается новая парадигма осознанного подхода к проектированию совместно с природой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Oxman N. [и др.]. Material Ecology // Computer-Aided Design. 2015. (60). С. 1–2. [Электронный ресурс]. – URL: https://oxman.com/ (дата обращения: 02.03.22)
2. Oxman N. Material ecology// Neri Oxman: Material Ecology [Электронный ресурс] URL: https://web.mit.edu/cortiz/www/MaterialEcology.pdf (дата обращения: 15.03.22)
3. Оксман Н. Маски смерти и цифровой морфогенез. [Электронный ресурс] URL: https://www.interior.ru/design/1148-neri-oksman-maski-smerti-i-tsifrovoj-morfogenez.html(дата обращения: 08.03.22)
4. Оксман Н. Как плыть против течения и опережать мир на 100-150 лет: идеи и проекты биоархитектора [Электронный ресурс] URL: https://zen.yandex.ru/media/id/59e0b4843dceb764f99c3ac5/kak-plyt-protiv-techeniia-i-operejat-mir-na-50100-let-idei-i-proekty-bioarhitektora-neri-oksman-5ff88f3faf142f0b17278ade (дата обращения: 24.03.22)
5. RTF. Rethinking The Future - Architecture Awards. / Courses. Magazine // RTF | Rethinking The Future [Электронный ресурс]. URL: https://www.re-thinkingthefuture.com/ (дата обращения: 28.03.22)
6. What if our buildings were grown, not built? // World Economic Forum [Электронный ресурс]. URL: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/towards-a-material-ecology/ (дата обращения: 11.03.2022).

To the question of the possibilities of digital morphogenesis in architecture and design

Osenina A.A., Sidorenko L. V.

Abstract. The article discusses some promising areas in the use of innovative materials and technologies in the design and production of architectural objects and object design. Particular attention is paid to the environmental component in the concepts of creating elements of the anthropogenic environment. An analysis of research in the field of digital morphogenesis and one of the innovative areas in the production of organic and degradable materials is presented. The paper gives examples of the concepts of shaping in architecture based on biological processes.

The illustrations used demonstrate the possibilities of implementing innovative technologies and materials in existing models. The result of the study is the substantiation of the need for a symbiosis of four components: architecture, design, natural sciences and engineering for the development of material ecology, as a tool for creating sustainable architecture and a "green" direction in design.

Keywords. architecture, bioarchitecture, digital morphogenesis, material ecology, nature, design, mediated matter, form adaptation, synthetic biology.

Архитектура мен дизайндағы цифрлық морфогенездің мүмкіндіктері туралы сұраққа

Осенина А.А., Сидоренко Л. В.

Аңдапта. Мақалада сәулет объектілерін және объектілік дизайнды жобалау мен өндіруде инновациялық материалдар мен технологияларды қолданудың кейбір перспективалық бағыттары қарастырылады. Антропогендік ортаның элементтерін құру концепцияларында экологиялық компонентке ерекше назар аударылады. Органикалық және ыдырайтын материалдар өндірісіндегі инновациялық бағыттардың бірі және цифрлық морфогенез саласындағы зерттеулердің талдауы берілген. Жұмыста биологиялық процестерге негізделген сәулеттегі пішіндеу ұғымдарына мысалдар келтірілген.

Қолданылған иллюстрациялар инновациялық технологиялар мен материалдарды қолданыстағы үлгілерге енгізу мүмкіндіктерін көрсетеді. Зерттеу нәтижесі тұрақты архитектураны және дизайндағы «жасыл» бағытты құру құралы ретінде материалдық экологияны дамыту үшін төрт құрамдас бөліктің: сәулет, дизайн, жаратылыстану және инженерия симбиозының қажеттілігін негіздеу болып табылады.

Негізгі сөздер. сәулет, биоархитектура, цифрлық морфогенез, материал экологиясы, табиғат, дизайн, делдалдық материя, пішінді бейімдеу, синтетикалық биология.

КОНЦЕПЦИЯ ЭКОКАФЕ И ЭКОДИЗАЙНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.

А.С. Абатова, Ж.С. Кенжина
Западно – Казахстанский инновационно - технологический университет,
Казахстан, г. Уральск, aleka_abatova@mail.ru

Аннотация. В материале рассматривается инновационный подход к заведениям общественного питания, а именно современного экологичного кафе, которое должно соответствовать всем правовым нормам и запросам людей. Приводятся примеры альтернативных источников энергии для обеспечения их функционирования, а также требования к материалам для строительных конструкции и внутренней отделки. Особое внимание уделяется тренду на «зелёное строительство» и «экологический бизнес». Освещены вопросы проектирования и концепции экокафе. Главная задача архитектора – создать комфортную, безопасную среду с привлекательным внешним видом. Приведенные материалы в статье основываются на нормативно - правовую базу и анализ опыта в мировой практике в рассматриваемой области. Исходя из этого предложен авторский вариант дизайна экокафе, соответствующий требованиям экологичности и безопасности.

Ключевые слова: экология, здания и сооружения, экокафе, экодизайн, экологичные материалы, зелёное строительство, энергосбережение, альтернативные источники энергии, эффективность.

В настоящее время по Программе Развития Республики Казахстан развернулось строительство жилых и промышленных зданий. Увеличение строительства вызывает необходимость в создании более модернизированных проектов во всех отраслях данного сектора. Ни для кого не является секретом, что у человека есть определенные потребности. Одна из этих потребностей – пища. Исходя из этого, можно сказать, что общественное питание занимает важное место в жизни современного человека. В условиях нового времени, когда мы часто сталкиваемся с невозможностью питаться дома, к нам на помощь приходят предприятия питания. Данная отрасль активно развивается, с каждым годом количество таких предприятий растёт в геометрической прогрессии.

Создание современного, экологичного кафе, которое будет удовлетворять все правовые нормы, а также запросы людей, очень актуально в наше время.

Важно понимать, что для проектов такого масштаба, следует тщательно подбирать материалы, не допускать конфликтов между ними. Ведь современное проектирование — это не только о красоте, но и о правильных условиях эксплуатации материалов.

Как уже было сказано, количество кафе растёт с каждым годом. И в этом случае предпринимателям нужно обращать внимание на внедрение инновационных видов здания. Людям всегда необходимо что-то новое, что подходит под современные тренды. Таким, относительно молодым движением является «зелёный» бизнес, «зелёное» строительство. Бизнес и экология сейчас не могут быть делимы, ведь чем больше мы производим, тем больше создаем проблем для экологии. Жители стран СНГ производят 9 миллионов отходов в год, а перерабатывают всего около 2 %. В Казахстане основной пик применения «зелёных» технологий в строительстве и подобных зданий пришёлся только на период подготовки к выставке Экспо-2017. Сегодня в республике представлены «зелёные» объекты в пределах 1,5 миллиона квадратных метров, которые включают и коммерческую недвижимость и жилую. На данный момент, фокус на экологичные здания очень большой во всех странах. [1]

В Концепции проекта закона Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения эффективности сказано:

…..«Реализации Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года, где определены ключевые национальные индикаторы, в том числе индикатор в сфере «зеленой экономики» и окружающей среды по снижению энергоемкости внутреннего валового продукта (далее – энергоемкость ВВП) к 2021 году на 20%, к 2025 году на 25% и к 2050 году на 50%».

По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан (далее – РК) энергоемкость ВВП по итогам 2016 года снижена на 18% от уровня

2008 года. По данным Международного энергетического агентства, наша экономика продолжает оставаться одной из наиболее энергоемких в мире, занимая 114 место из 147 стран *(0,42 тонны нефтяного эквивалента на тысячу долларов в ценах 2010 года)* и превышая в 3,5 раза средний уровень стран Организации экономического сотрудничества и развития *(0,12 тонн нефтяного эквивалента на тысячу долларов в ценах 2010 года)*.»….. [2]

Экокафе называют автономное малоэтажное здание, в котором в максимально возможной степени используются природные процессы для обеспечения его жизнедеятельности, включая энергообеспечение и переработку всех видов отходов.

Экокафе – это своеобразная экологическая антропогенная экосистема, биологически активный объект. Он включает в себя и окружающий участок ландшафта, в пределах которого осуществляется полная утилизация отходов и повышается биологическая активность почвы. Главное отличие экокафе от традиционного кафе – это наличие в нем систем жизнеобеспечения, организованных по принципу экосистем, и независимость от городских сетей аналогичного назначения. Различают следующие их виды: энергосберегающие, гелиоэнергоактивные, биоэнергоактивные, ветроэнергоактивные и др.

Альтернативных источников энергии достаточно, например: солнечные батареи, геотермальные тепловые насосы, энергосберегающие стеклопакеты и т.д. [3]

Сейчас люди стали понимать, что материалы, которыми они себя окружают, влияют на их здоровье. В настоящее время подбирают материалы, отвечающие химической, физической, биологической, пожарной и механической безопасности.

Экологические материалы – это материалы, которые при их эксплуатации абсолютно безвредны для человека и не ухудшают микроклимат среды. Примеры экологичных материалов: древесина, кирпич, арболит, плитка-кровельная, пенобетонные блоки, материалы, изготовляемые из алюминия и кремния.

В свою очередь не экологичные материалы довольно пагубно влияют на жизнедеятельность человека. Например: линолеумные покрытия, искусственные ковровые покрытия, дешевые пластиковые стенки. Перечислять можно очень много, но их опасность остаётся и имеет накопительный эффект. В состав многих строительных материалов входят токсичные химические вещества, которые отрицательно влияют на кожный покров, глаза, репродуктивную систему, дыхательные пути и в том числе на генетический материал человека. А вредные испарения приводят к серьёзным отравлениям и травмам.

Особенности проектирования экологических кафе в том, что здание должно сохранять прочность несущих конструкций, а некоторые элементы должны иметь возможность быть заменяемыми. При проектировании также стоит учитывать климатические особенности (ливни, затопляемость, резкие перепады температур) чтобы создать хорошую защиту. Проектирование из экологических материалов не отличается от проектирования из синтетических материалов. В современном мире невозможно полностью перейти на «чистые» материалы, некоторые составляющие нельзя заменить, такие как клеящие основы, герметики. Стоит тщательно изучать характеристики материалов, их способность разлагаться, выделять газ, частицы и другие вредные элементы при физических и химических воздействиях. Только тогда возможно создать безопасное место, в котором будет комфортно посетителям и персоналу

Предприятие условно делится на функциональные зоны: вход, место для ожидания, зоны получения и приема пищи, зона, отведённая для детей, место для развлечений. Различные зоны оснащаются специальным дизайном, мебелью и персоналом. Есть большая значимость использования безопасных материалов при проектировании. Если раньше, основным фактором создания архитектурной среды были просто функциональные формы зданий и сооружений, то на сегодняшний день ситуация изменилась. Дизайн, внешний облик здания стал играть важную роль в создании архитектурной среды. Его целью является создать эмоционально приятную, целостную атмосферу для посетителей.

Экологический дизайн - вид проектной деятельности, существующий как осознанная или интуитивная реакция на природные изменения, проявленная в предметном творчестве.

Целью экологического дизайна является стабилизация отношений человека и окружающей среды; причем объектом, на который нацелен экологический дизайн, может быть, как природа, влияющая на человека, так и сам человек, его социальные, культурные и психологические потребности в их связи с экологической проблематикой.

Экодизайн это не только правильное потребление, переработка, использования натуральных материалов, но и внедрение в современный «бетонный мир» озеленения (Рис.1). Он ставит перед собой цель создать наиболее оптимальные условия для удовлетворения человека, не забывая поддерживать баланс окружающей среды.



Рисунок 1. Пример озеленения железобетонного здания.

Для экокафе важно не только, как и чем была построена конструкция, но и чем она обставлена и какими материалами была совершенна отделка. Вся мебель в таком кафе может быть изготовлена из уже переработанных материалов, которая готова к последующей переработке. Старые вещи обретают новую жизнь в таких заведениях, создавая приятную и уютную атмосферу, что немало важно для предприятий питания. Экологические отделочные материалы: краски на основе природных смол или масел, паркетные доски, текстильные, бумажные обои с крахмальным клеем, штукатурки и шпатлевки с длительным временем высыхания и клеевые смеси на основе природных продуктов, металл в различных формах, натуральная керамическая черепица, глина.

Экокафе в широком понимании этого слова – это заведение, которое предлагает своим посетителям здоровую и простую пищу, которая содержит минимум вредных компонентов. Первое и простое правило во всём это максимум натуральных материалов (Рис.2). Натуральное дерево, глина, стекло и камень, льняные скатерти, шторы из необработанной ткани, керамическая посуда, живые цветы – таким образом, попадая в экокафе, посетители ощущают максимальное сближение с природой. В отделке могут использоваться и стандартные необработанные стройматериалы, которые придадут интерьеру фактуру и заставят его заиграть новыми красками.

В современном мире идея об экокафе является важной составляющей инновационного подхода к будущему. Отрасль общепита не самая экологичная, хотя начинает набирать обороты в этом направлении. В данной статье уже приводилось об альтернативных источниках энергии, в действительности же в традиционных кафе идёт огромный расход электроэнергии, что незаметно сказывается на окружающей среде.



Рисунок 2. Дизайн интерьера экокафе в экологическом стиле.

Например, с 2014 года сеть ресторанов быстрого питания «Макдоналдс» развивает инициативы, связанные с концепцией устойчивого развития. На всех своих предприятиях корпорация уже применяет ресурсосберегающие технологии. Среди них сенсорные краны для мытья рук, которые позволяют снизить расход воды на 120 $м^3$ в год на одном предприятии, и энергосберегающие лампы. На службе у компании есть и холодильное оборудование, не использующее гидрофторуглероды — органические соединения, которые способствуют росту мировой температуры в большей степени, чем CO^2. К 2025 году компания намерена заменить упаковку на перерабатываемую.

С 2020 года в американском штате Флорида на территории Всемирного центра отдыха Уолта Диснея работает первый в мире ресторан сети, использующий энергию только из возобновляемых источников (ВИЭ). На крыше заведения расположено 1740 $м^2$ солнечных панелей, по всему зданию установлены фотоэлектрические стекла. На парковках находится 25 автономных фонарей, которые питаются от солнечных батарей. Они позволят экономить более чем 9 тыс. кВт энергии в год. Большую часть времени — около 65% дней в году — ресторан вентилируется естественным способом. При этом он оборудован специальными окнами с датчиками влажности и температуры воздуха. Когда требуется включить систему кондиционирования, они закрываются автоматически. Снаружи ресторан покрыт растительностью, которая поглощает углекислый газ и удерживает воду. [4]

Данные ресторан прекрасно совмещают в себе экодизайн так еще и используют для работы экологические источники энергии и различное сырье.

Таким образом, можно сказать что, в современном мире, когда количество человек посещающих заведения общественного питания растёт вместе с демографией, идея об экокафе перестает быть просто мечтой. Скорее необходимость, о которой стоит действительно задуматься. В материале рассматривались различные экологические материалы для сооружения зданий и их отделки, которые не влияют на здоровье человека. Многие из них доступны для использования, некоторые из них действительно дорогие. Но что может быть дороже чистой окружающей среды и мира, в котором мы живём?

Экологические заведения, это действительно хороший тренд, который ведёт к развитию окружающей среды и общества в целом. Благодаря этим инициативам, экокафе или экодизайну, можно сократить негативное воздействие на окружающую среду и объявить о проблемах с экологией по всему миру.

Исходя из вышесказанного, предлагается авторский проект экокафе в соответствии со всеми нормами и правилами (Рис.3 и 4).



Рисунок 3. Перспективное изображение.

План 2-го этажа на отм. +3,300
М 1:50



Экспликация 1-го этажа

№	Наименование	Площадь
1	Тамбур	8.5 м²
2	Холл	54.5 м²
3	Гардероб	13.1 м²
4	Зал	201.3 м²
5	Раздаточная	43.9 м²
6	Горячий цех	27.9 м²
7	Холодный цех	13.5 м²
8	Склад	21.8 м²
9	Коридор	50.9 м²
10	Мясо-рыбный цех	11.5 м²
11	Овощной цех	11.9 м²
12	Моечн. кух. посуды	11.9 м²
13	Моечн. стол. посуды	6.9 м²
14	Раздевалка	11.8 м²
15	С/У для персонала	8.1 м²
16	С/У	17.0 м²
17	С/У	17.6 м²
	Общая	532.2 м²

Рисунок 4. План и экспликация этажей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карина Алимова. Будет ли государство стимулировать экостроительство в Казахстане? [Электронный ресурс]:https://inbusiness.kz/ru/news/budet-li-gosudarstvo-stimulirovat-ekostroitelstvo-v-kazahstane

2. «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности». Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1200000541

3. Ж. Б. Байнатов. Архитектурные конструкции промышленных и гражданских зданий : учеб. пособие /М-во образования и науки РК, Казахский нац. исслед. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева. – Алматы: Альманах, 2017. – 387 с.

4. Евгения Чернышёва. Зачем ресторану солнечная энергия и раздельный сбор мусора? [Электронный ресурс]:https://plus-one.rbc.ru/ecology/zachem-restoranu-solnechnaya-energiya-i-razdelnyy-sbor-musora

Қазіргі тамақтану жағдайындағы экокафе және экодизайн тұжырымдамасы.

А. С. Абатова Ж. С. Кенжина

Андатпа. материалда қоғамдық тамақтану орындарына инновациялық көзқарас қарастырылған, атап айтқанда, барлық заң нормалары мен адамдардың қажеттіліктеріне сай болуы тиіс заманауи экологиялық таза дәмхана. Баламалы энергия көздерінің мысалдары олардың жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ құрылыс конструкциялары мен интерьерді безендіруге арналған материалдарға қойылатын талаптар келтірілген. «Жасыл құрылыс» және «экологиялық бизнес» бағытына ерекше назар аударылады. Эко-кафенің дизайны мен концепциясы мәселелері қамтылған. Сәулетшінің негізгі міндеті - тартымды сыртқы келбеті бар ыңғайлы, қауіпсіз ортаны құру. Мақалада келтірілген материалдар қарастырылып отырған саладағы әлемдік тәжірибедегі құқықтық база мен тәжірибені талдауға негізделген. Осының негізінде экологиялық тазалық пен қауіпсіздік талаптарына сай келетін экокафе дизайнының авторлық нұсқасы ұсынылған.

Негізгі сөздер: экология, ғимараттар мен құрылыстар, экокафе, экодизайн, экологиялық материалдар, жасыл құрылыс, энергия үнемдеу.

The concept of eco-cafe and eco-design in modern conditions of public catering.

A.S. Abatova, J.S. Kenzhina

Abstract: the material considers an innovative approach to catering establishments, namely a modern eco-friendly cafe, which must comply with all legal norms and people's needs. Examples of alternative energy sources are given to ensure their functioning, as well as requirements for materials for building structures and interior decoration. Particular attention is paid to the trend towards "green construction" and "environmental business". The issues of design and concept of eco-cafe are covered. The main task of an architect is to create a comfortable, safe environment with an attractive appearance. The materials presented in the article are based on the legal framework and analysis of experience in world practice in the area under consideration. Based on this, the author's version of the design of the ecocafe is proposed, which meets the requirements of environmental friendliness and safety.

Keywords: ecology, buildings and structures, eco-cafe, eco-design, eco-friendly materials, green construction, energy saving.

«АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДА АЛМАТЫ»

Ершат Б.Б.
Научный руководитель Тюребаева К. И.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, bota.ershat@mail.ru

Аннотация. В докладе рассматривается значение архитектурного освещения фасадов здании, важность подсветки здании городов. Выделяют основные приемы использования архитектурного освещения фасадов зданий, требования для архитектурных конструкции наружного освещения, задачи которые решает подсветка зданий. Акцентируется внимание на том, что архитектурное освещение выделяет здание из серой массы, увеличивает туристический поток людей, стоимость здании и заработок горожан. Докладывается о реализации концепции архитектурного освещения города Алматы с целью формирования единого архитектурного стиля подсветки городских зданий. Делается вывод о том, что архитектурная подсветка здании не только выделяет архитектурные элементы объекта, но и помогает повысить комфорт и обезопасить людей в ночное время. Доклад может заинтересовать студентов архитектуры и дизайна, также желающих узнать про эстетику и важность оснащения фасадов здании.

Ключевые слова: Архитектурное освещение Алматы, подстветка, функциональное освещение, декоративное освещение, приемы освещения, светодиодный светильник, фасадный прожектор.

Отличным способом украсить улицы города, подчеркнуть преимущества фасада здания, привлечь туристов не только днём, но и ночью, является использование архитектурного освещения фасадов зданий. Архитектурное освещение применяется на протяжении долгого времени, и становится с каждым годом популярнее. В Алматы масштабное декоративное подсветка здании началась с 2016 года и по сей день, мы можем наблюдать процесс создания единой концепции архитектурного освещения города Алматы. С помощью архитектурного освещения можно выигрышно выделить архитектурные конструкции здания, скрыть недостатки, а также увеличить стоимость объекта.

По назначению архитектурное освещение делятся на два типа: функциональное и декоративное.

Функциональное освещение помогает повысить комфорт и обезопасить прибывание человека в ночное время суток. При использовании функционального подсветки здания важно эффективность выбора, подсветка не должна мешать людям и создавать дискомфорт глазам. Декоративное освещение часто используют для преображения улиц и здании при торжественных мероприятиях, олимпиадах и ярмарках.

Для подсветки фасада недостаточно использование прожекторов, поэтому было разработано много способов освещения, таких как: локальная подсветка, общая заливка, скрытая подсветка, комбинированная подсветка и т. д. Для архитектурного освещения фасадов здания выделяют 5 приемов: акцентное, фоновое, контурное, заливающее и динамическое.

Акцентный приём освещения считается самым экономичным и универсальным. С ее помощью можно выделить детали здания: балконы, окна и колонны. Для этого вида освещения используют настенные светильники с узким лучом. Такой прием освещения можно увидеть на фасаде здания Дом Связи. (1-рис.)

Фоновой тип освещения скрывает детали, но при этом делает акцент на форму здания. Фоновая заливка будет хорошо смотреться на дворцах театра, а также на зданиях, где силуэт сооружении будет чёрным за счёт светящегося фона. Мощные прожекторы с рассеянным светом используются для фонового освещения фасадов.

Дизайнеры любят использовать светодиодные ленты и гирлянды для контурного приема освещения фасадов. Такой приём выделяет только контуры объекта и подчеркивает

архитектурные элементы здания. Этот прием часто используют в зимнее время для украшения города, яркий пример — это здание Казпотребсоюза в зимнем облике.

Заливающий тип освещения является самым простым в использовании: установление прожекторов на земле. Используют для выделения культурных объектов, церквей, музей, памятников, но нельзя использовать для подсветки жилых домов, административных предприятии, так как свет будет мешать и создавать дискомфорт. Такой прием использовали для Дворца Бракосочетания.(2-рис. *а*)

Динамический приём освещения подразумевает использование RGB светильников. Этот метод очень популярный и широко используется.



Рисунок 1. Дом Связи (Фото сделано Ершат Б.)

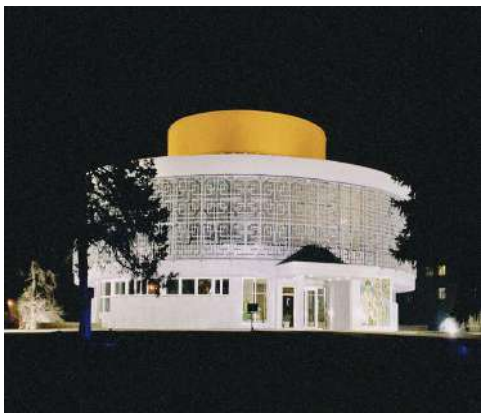
Каждый город имеет свой индивидуальный облик. Этот облик с течением времени трансформируется под эпоху, развиваются новые направления в архитектуре, меняется и освещение. Ранее, считался самым освещенным районом Золотой квадрат, но с каждым годом периметр освещенных объектов и улиц увеличивался. 6 лет тому назад в городе практически не было дополнительного освещения, только уличные подсветки на улицах. Город жил только днем, и увидеть культурные объекты в ночное время было невозможным. В 2016 году на Градостроительном совете, было принято решение о реализации концепции архитектурного освещения города Алматы, согласно которой изменился вечерний облик многих архитектурно-культурных объектов. Целью этой концепции было формирования единого архитектурного стиля подсветки городских сооружений в вечернее и ночное время. Архитектурным освещением подсветили Дворец Республики, Дворец им. Балуана Шолака, Гостиницу Казахстан, Государственный цирк, ГАТОБ им. Абая, театр им. Ауезова, телебашню Кок-Тобе, Центральную мечеть и другие архитектурные объекты города. (Рис.2 а,б,в)

Реконструкцию провели и по проспектам города Алматы, установив уличное освещение, для более безопасного передвижения горожан.

Модернизацию прошли улицы Панфилова, Жибек Жолы, Гоголя, Кабанбай батыра, Тулебайка, проспекты Абая, Абылайхана, Достык, Назарбаева, Желтоксан и т.д. Для единой концепции использовали цветовую палитру в сочетании белого и желто-оранжевого тона. Концепция реализовалась за счет внебюджетных средств. Подсветка стала использоваться все чаще, не только для украшения улиц, но и приобрела новые назначения.



а)



б)



в)

Рисунок 2. *а* – дворец Бракосочетания, *б* – Государственный Цирк,
в – ГАТОБ им. Абая (Фото сделано Ершат Б.)

Последние тенденции быстро дошли и до предприятии. Каждый предприниматель начал думать не только о том облике который мы привыкли видеть днем но и о вечерней обстановке объекта.(Рис.3) (Рис.4).



Рисунок 3. ресторан Афиша, ресторан СВЕТ (Фото сделано Ершат Б.)

Подсветка превращала здания в уникальные достопримечательности, передвижение горожан стало более комфортным и приятным ночью. Увеличился туристический поток людей, желающих увидеть архитектурно-культурные объекты в новом виде, а также появился дополнительный заработок для горожан.



Рисунок 4. ресторан Takito (Фото сделано Ершат Б.)

Появились знатоки этого дела которые соблюдали несколько требовании для освещения фасадов и улиц. Подсветка должна иметь возможность устоять при любых климатических условиях, не иметь дополнительные швы и нержавеющий корпус для долгосрочного применения. Главное, чтобы они были незаметны для глаз и без лишних деталей. Днем сооружения для освещения не должны портить внешний облик здания и менять ее.

Способ архитектурного освещения выбирается по назначению постройки здания. Деловые а также административные здания освещаются полностью без цветных элементов, выделяется входная группа. Торговые центры освещаются яркими и мощными прожекторами, светодиодными светильниками. (Рис.5) Памятники архитектуры освещаются индивидуально, чаще используют фасадные прожекторы.



Рисунок 5. ТЦ Forum (Фото сделано Ершат Б.)

В заключение следует отметить, что архитектурное освещение является лучший способом выделения объекта. Подсветка здании увеличивает поток туристов, толкает жителей города на знание архитектурно-культурных мест. Архитектурное освещение выделяет внешний вид города, подчеркивает ее индивидуальность и делает пребывание людей в ночное время суток безопасным и приятным, ведь город должен жить не только днем, но и ночью.

ЛИТЕРАТУРА

1)Архитектурно-фасадное освещение зданий. [Электронный ресурс]URL: https://svetpro.ru/htm/informations/arhitektura_info1.html

2) Архитектурное освещение для улучшения внешнего вида улиц и фасадов зданий. [Электронный ресурс]URL: https://svetpro.ru/uchebnik-svetotexniki/arxitekturnoe/arxitekturnoe-osveshhenie-dlya-uluchsheniya-vneshnego-vida-ulicz-i-fasadov-zdanij.html

Architectural lighting. Architectural lighting of the city of Almaty

B.B. Ershat

Abstract. The report discusses the importance of architectural lighting of building facades, the importance of lighting the building of cities. Allocate the main methods of using architectural lighting of building facades, the requirements for architectural structures of outdoor lighting, the tasks that the lighting of buildings solves. Attention is focused on the fact that architectural lighting distinguishes the building from the gray mass, increases the tourist flow of people, the cost of the building and the earnings of citizens. It is reported on the implementation of the concept of architectural lighting of the city of Almaty in order to form a unified architectural style of illumination of city buildings. It is concluded that the architectural lighting of the building not only highlights the architectural elements of the object, but also helps to increase comfort and protect people at night. The report may be of interest to students of architecture and design who also want to learn about aesthetics and the importance of equipping building facades.

Keywords: Almaty architectural lighting, backlighting, functional lighting, decorative lighting, lighting techniques, LED lamp, facade spotlight.

Архитектуралық жарықтандыру. Алматы қаласын сәулеттік жарықтандыру

Б.Б.Ершат

Андатпа. Баяндамада ғимараттардың қасбеттерін сәулеттік жарықтандырудың маңыздылығы, қалалардың ғимараттарын жарықтандырудың маңыздылығы талқыланады. Ғимараттың қасбеттерін сәулеттік жарықтандыруды қолданудың негізгі әдістерін, сыртқы жарықтандырудың сәулеттік құрылымдарына қойылатын талаптарды, ғимараттарды жарықтандыру шешетін міндеттерді бөліңіз. Архитектуралық жарықтандыру ғимаратты сұр массадан ерекшелендіретініне, адамдардың туристік ағынын, ғимараттың құны мен азаматтардың табысын арттыратынына назар аударылады. Қала ғимараттарын жарықтандырудың біртұтас сәулеттік стилін қалыптастыру мақсатында Алматы қаласын сәулеттік жарықтандыру тұжырымдамасын іске асыру барысы туралы хабарланды. Ғимараттың сәулеттік жарықтандырылуы объектінің сәулеттік элементтерін айшықтап қана қоймайды, сонымен қатар жайлылықты арттырып, түнде адамдарды қорғауға көмектеседі деген қорытынды жасалды. Баяндама эстетика және ғимараттардың қасбеттерін жабдықтаудың маңыздылығы туралы білгісі келетін сәулет және дизайн студенттерін қызықтыруы мүмкін.

Негізгі сөздер: Алматы сәулеттік жарықтандыру, артқы жарықтандыру, функционалды жарықтандыру, сәндік жарықтандыру, жарықтандыру техникасы, жарықдиодты шам, қасбеттік прожектор.

КАК ЦВЕТ УПРАВЛЯЕТ НАШЕЙ ЖИЗНЬЮ

Серикказы Т. Ж.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
Email: setomvvdkb@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена психологии человека и его отношению к цвету. Также объясняется теория «эффекта бабочки» и её связь с психологией цвета. В материале рассматривается влияние цвета к жизни человека и не только, также рассказывается о том, к чему может привести в долгосрочной и краткосрочной перспективе такое простое действие как «выбор цвета одежды». Также рассказывается о том, каким образом «цвет управляет нашей жизнью», какие предрассудки имеют люди, и что нам делать с этой информацией. Статья рекомендуется к прочтению людям, которые хотя бы раз в жизни интересовались «цветом» и «психологией человека». В том числе статья будет интересна людям, чьи жизни не связаны с таким явлением как «цвет» и «выбор цвета».

Ключевые слова: Цвет, человек, эффект бабочки, значение цветов, первое впечатление.

Что вы скажете на то, что цвет вашей одежды определяет будущее всего человечества? «Каким образом?», - заинтересуетесь вы. Сейчас я вам всё объясню.

Давайте вспомним об эффекте бабочки. Что гласит это правило? «Незначительное действие может иметь большие и непредсказуемые последствия, в том числе в совершенно другом месте». Например, «Порхание бабочки в Алматы может вызвать целую бурю в Нью-Йорке».



Рисунок 1. (Фото из открытого источника в Яндексе).

В нашем случае, незначительное действие, как «Выбор цвета одежды» запускает процесс, который заставляет другие события в жизни по цепочке влиять друг на друга до тех пор, пока не случатся невообразимые последствия, например эволюция человечества или полная деградация нашего общества.

- Как? То есть вы хотите сказать, что простой цвет моей одежды способен истребить всё человечество?

- Да. Всё дело в том, что мы живём в мире полного хаоса. Что такое хаос?

Хаос на простом языке это – беспорядок, неразбериха. Посмотрите на «картинку 2» ниже.

Это – хаос. Не разобрать, что там творится. Это наша жизнь, наша Вселенная, наш мир – «Хаос». Но это общая картина. Что если увеличить эту картину? Посмотрите на «картинку 3» ниже. Что мы видим?

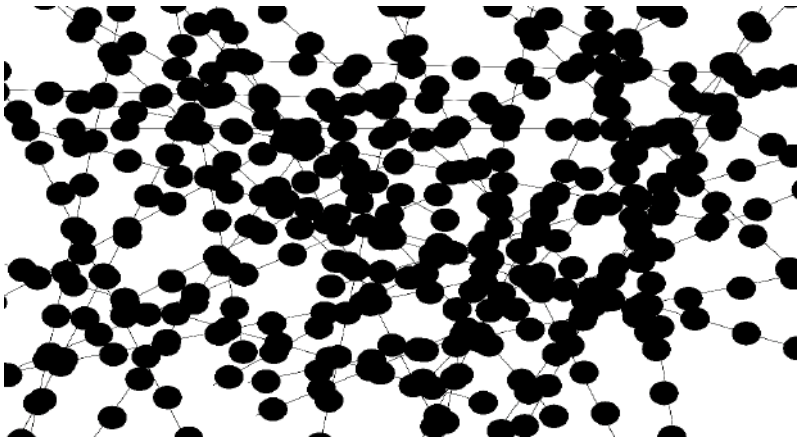


Рисунок 2. (Фото о руки).



Рисунок 3. (Фото от руки).

Цепочка. Последовательность. Связь. Это тоже наша жизнь, но только при детальном изучении.

«Каждое действие имеет последствие».

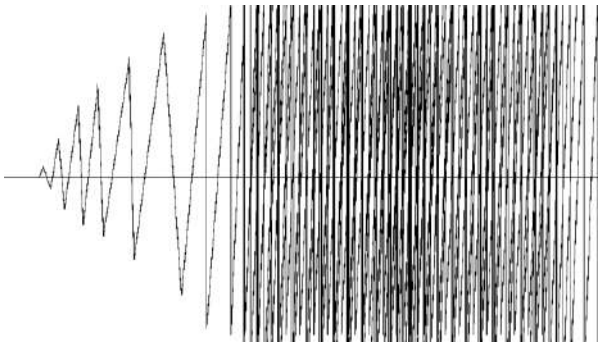


Рисунок 4. (Фото от руки).

Посмотрите на «Рис. 4», что видите? Маленькая волна в начале превращается в большой хаос в конце. «Каждое действие в долгосрочной перспективе создает торнадо». Например, волна началась с того, что вы решили надеть чёрное пальто, а в конце это привело к тому, что Стив Джобс создал Apple, и самое интересное в том, что это вовсе не конец. Думаю, суть понятен. Конечно, это тема очень большая и глубокая, но в этой статье мы рассмотрим именно влияние цвета на нашу жизнь. Давайте сперва начнём с того, что такое цвет?

Цвет — это свет. Если не было бы света, то не было бы и цвета. Но в этой статье мы не будем изучать происхождение цвета с физической точки зрения, нас сейчас интересует только психология и человек, а точнее «Как цвет управляет нашей жизнью?». Жёлтый. Первая мысль, которая пришла вам в голову, когда я назвала этот цвет. Банан? Солнце? Лимон? Или песок? Синий. Море? Небо? Черника? Чёрный. Уголь? Ночь? Пещера? Знаете ли вы, что общего между всеми этими явлениями? Опыт.

Я думаю, что нет на свете человека, который не знал бы, что такое солнце. Солнце – это тепло, это день, это ярко, это огонь, это жёлтый, это радость и тому подобное. Когда вы прочитали слово «день», думаю, перед вашими глазами всплыла картинка, где светлое время суток, а не тёмное. Так вот, это и есть «опыт». Вы примерно знаете, что такое солнце, и что мы обычно видим солнце только днём, и что там, где много солнца, там и жара, и пот.

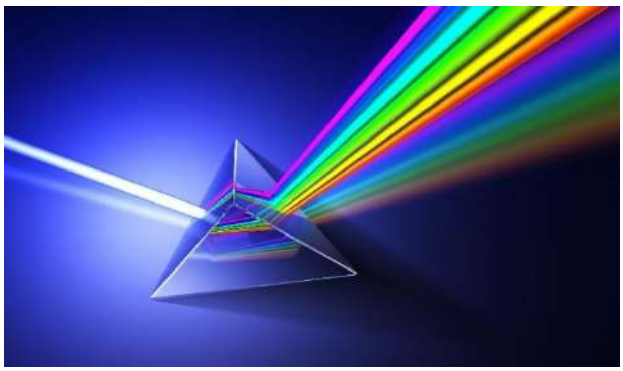


Рисунок 5. (Фото из открытого источника в Яндексе).

Допустим, мы все получили одинаковое среднее образование, и примерно мы все одинаково знаем, что такое природа, и какого цвета эта «природа» - зелёный, камень – серый, земля – коричневая, море – синяя, закат – розовый, уголь – чёрный и так далее. То есть мы все имеем почти одинаковое представление о природе, и какой оттенок имеют элементы этой самой природы.

Человек – эмоциональное существо. В основном мы состоим из опыта. Бывает физический опыт, который перешёл нам по гену от предков, это когда «тепло», значит хорошо, «голод», значит «опасность». Бывает душевный опыт, «ужастик», значит «опасность», «авария», значит «боль». К которой категории относится наше отношение к цвету? Физический опыт или душевный опыт? Так как мы существа непростые, отнесем «цвет» и к физическому опыту, это когда «жёлтый», значит «тепло», и к душевному опыту, это когда «жёлтый», значит «радость». Так как же цвет управляет нашей жизнью?

Представьте двух совершенно незнакомых вам людей. Первый человек полностью в чёрной одежде, а второй в яркой жёлтой рубашке и в розовых штанах, который из этих двух, по вашему мнению, занимается серьёзной работой, где требуется сильная дисциплинированность и строгость.

Человек в чёрном или человек-радуга? Конечно же, можно придумывать разные гипотезы, изучить этих двух людей от А до Я, и в конце решить, который же из них всё-таки человек - весёлый и жизнерадостный, а который человек – строгость и дисциплина. Но кто станет анализировать первого встречного человека от А до Я? Никто. Как говорится, первое впечатление самое важное. Поэтому мы просто подумаем, что человек в чёрном – серьёзный, а человек в ярком – лёгкий на подъем. Что мы тут видим? Цвет решил судьбу этих двух людей. А точнее, человек, выбирая цвет своей одежды, отдал полное право оттенку решить дальнейший исход его жизни. Представим такую ситуацию, человек по имени Анна, хочет устроиться на работу. Работа связана с законом, всё строго и чётко. Тут есть два исхода событий:

1. Анна надела на совещание костюм красного цвета.
2. Анна надела на совещание костюм чёрного цвета.

Давайте разберём первую ситуацию, где Анна надела костюм красного цвета. Что у нас символизирует красный цвет? С чем этот цвет ассоциируется у человеческого мозга? Вспомните нашу природа, что в ней красного цвета?

Кровь, огонь, роза и т. д. То есть всё, что связано с жизнью, с опасностью, с адреналином. Кровь – это жизнь, если кровь не там, где оно должно быть, то это опасность. Огонь – это жарко, огонь – это опасно, огонь – это страсть и адреналин. Роза – это красиво, но опасно.

Почему мы взяли пример с природы? Потому что природа – это наша первая школа, и всё, что в ней, то есть «опыт» заложено у нас в генах. Инстинктивно мы знаем, что «холодно», значит «опасно», и что «жарко» тоже «опасно». Так, значит Анна надела костюм красного цвета, что она чувствует?

Прилив энергии, адреналин и всё, что связано со страстью и азартом. Причина: красный цвет. Что чувствуют люди, особенно незнакомцы, которые впервые видят Анну в красном костюме?

Они думают, что Анна, возможно, очень уверенная в себе, умная, сильная, сексуальная, возможно с юмором, весёлая и игривая. Они думают так не об Анне, они просто заранее знают, что значит «красный цвет». И что тут мы видим?

Опять «цвет» решает судьбу человека. Ведь, возможно, серьёзные люди на совещании, увидев ярко пылающий костюм Анны подумают, что она недостаточно серьёзна для такой «серьёзной» работы. И вообще, где бы ни находилась Анна, сегодня она была центром внимания! Ведь красный притягивает! Теперь давайте разберем ситуацию, где Анна надела чёрный костюм. Что у нас в природе чёрного цвета? Уголь, камень, ночь, тень. Камень – это жёстко, камень – это твёрдо, камень – это опасно, камень – это серьёзно. Ночь – это таинственно, ночь – это тихо, ночь – это медленно. Тень – это скрытно.

Анна надела чёрный костюм и создала образ скрытного, серьёзного, возможно, дисциплинированного человека. Теперь окружающие не настолько охотно будут замечать Анну, возможно, даже они будут избегать её, ведь черный такой «серьёзный». Но на работу Анну могут принять, ведь им нужны именно такие люди! Самое интересное, вероятно, не сама Анна «серьёзная», просто «чёрный цвет» сам по себе серьёзный, и людям этого достаточно.

Опять, «цвет» решил судьбу человека. Также, так как мы люди, существа социальные, каждое наше действие подобно «эффекту бабочки» несёт очень большие последствия. И возможно, бывали такие случаи, когда простое решение человека, как выбор цвета одежды переросло в конце в ужасную катастрофу, а может даже в прогресс. Конечно, один человек не способен предугадать будущее человечества одним своим действием, ведь в мире миллиарды людей, и каждый из которых каждую секунду сильно влияет на будущий исход событий нашего общества. За этим проследить очень сложно, но есть одно, но. Мы способно проследить за своей жизнью. И если в краткосрочной перспективе планируете, чтобы вас приняли на серьёзную работу, то в первую очередь наденьте одежду с «серьёзным оттенком».

Правило «цвета» касается не только одежды. Ведь цвет везде. Не дайте «цвету» управлять вашей жизнью, а вы управляйтесь «со цветами» и со своей жизнью с умом!

Список литературы:

1. Жан-Габриэль Косс. Цвет.
2. Иоганн Вольфганг фон Гёте. О теории цвета.

Түс біздің өмірімізді қалай басқарады

Серікқазы Т.Ж.

Андатпа. Мақала адам психолгиясы мен түс арасындағы байланысқа арналып жазылған. Сонымен қатар, “көбелек әсері” теориясың түс психологиямен байланысы түсіндіріледі. Материалда түстің адам өміріне деген әсері туралы ғана емес, онымен бірге жәй ғана “киімнің түсін таңдау” деген әрекет ұзақ және қысқа мерзімді болашақ перспективада қандай жәйтке әкеліп соғуы туралы айтылған. Тағы да “түс біздің өмірімізді қалай басқаратыны” туралы, адамдардың алдын ала жалған пікір құруға деген әлсіздігі және осы ақпаратты өмірімізде қалай қолдануымызға болатындығы туралы айтылады. Мақала “түс” және “адам психологиясы” деген тақырыппен өмірінде бір рет те болсын қызыққан адамдарға оқуға арналады. Сонымен қатар, бұл мақала өмірлері “түс” және “түс таңдау” деген құбылыстармен байланысы жоқ адамдарға қызық болады.

Негізгі сөздер: Түс, адам, көбелек әсері, түстердің мағынасы, алғашқы әсер.

How color controls our lives

Serikkazy T. Zh.

Abstract. The article is devoted to human psychology and its attitude to color. It also explains the theory of the "butterfly effect" and its psychology of color. The material examines the influence of color on human life and not only, it also talks about what such a simple action as “choosing the color of clothes” can lead to in the long and short term. It also talks about how "color controls our lives", what prejudices people have, and what we do with this information. The article is recommended for reading to people who at least once in their lives were interested in "color" and "human psychology". Including the article will be of interest to people whose lives are not connected with such a phenomenon as “color” and “color choice”.

Keywords: Color, person, butterfly effect, meaning of colors, first impressi

СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

ТӨМЕН ҚУАТТЫ ЖЕР ҮСТІ СУ КӨЗДЕРІНЕН АУЫЗ СУДЫҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Калабаева А.Ч, Алимова К.К
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
kalabayevaaa@mail.com

Аңдатпа. Мақала төмен қуатты су қоймаларындағы су сапасының өзгеруін талдауға арналған. Бұл жұмыстың өзектілігі төмен қуатты жер үсті су көздерінен ауыз суды дайындаудың әдістерін әзірлеу және негіздеу болып табылады. Жер үсті суларын реагентсіз алдын ала дайындаудың әдістері мен құрылыстарының тиімділігіне талдау және шағын түсті суларды коагуляциялау және флокуляциялау процестерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Сондай-ақ, судың иондық құрамының, pH, сілтілік және температураның ағару, түссіздену, тотығудың төмендеуі және осындай су қоймаларының суларында қалдық алюминийдің пайда болу процестерінің кинетикасына әсері күшті тотықтырғыштармен және әртүрлі коагулянттар мен флокулянттардың ерітінділерімен өңделгені талданды.

Негізгі сөздер: су қойма, жер үсті сулары, ауыз су, тазарту, коагулянт, флокулянт.

Су ресурстарын мемлекеттік реттеу мен басқару деңгейінің төмендеуімен, су құбыры-кәріз шаруашылығы кәсіпорындарының нарықтық қатынастарға жеткілікті дайындықсыз өтуімен шағын елді мекендерді сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету проблемасы пайда болды. Бұл, әсіресе, бұрын жұмыс істеуін тоқтатқан топтық су құбырларынан су алған және шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау мақсаттары үшін жарамды су көздері жоқ аймақта орналасқан сумен жабдықтау объектілеріне қатысты болды.

Шағын елді мекендерді ауыз сумен қамтамасыз ету проблемасы ерекше өткір мәселе болып табылады. Мұндай жағдайларда тасымалданатын ауыз суды жоғары шығынды ұйымдастырудың баламасы санитариялық-гигиеналық және шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау көзі ретінде қуаты аз реттелетін су айдындарын экономикалық негізде пайдалану болып табылады.

Су қоймалары, әдетте, жоғары түсімен, жылы мезгілде көк-жасыл және диатомдардың қарқынды дамуымен (100 мың кл/мл дейін және одан да көп), аммоний азотының құрамымен (1-3 мг/л), жоғары тотығумен (25 мгОг/л дейін), иістермен және дәмдермен (3-4балл) сипатталады.

500-1500 М/тәу дейін шектеулі су таратқышы бар әр түрлі көлемдегі таяз (тереңдігі 5 м-ден аз) көлдер (су айдындары) органикалық тіршілікпен бай және жыл бойы су сапасының гидрохимиялық көрсеткіштерінің айтарлықтай ауытқуларымен сипатталады. Жазда оларда фитопланктонның көп мөлшері бар су қабаттарының қарқынды және жиі жел араласуы жүреді.

Қыста таяз көлдерде оттегі жетіспеушілігі пайда болады. Олардағы төменгі шөгінділер күшті, табиғаты бойынша-органоминералды және органикалық. Мұндай су қоймаларының терең шұңқыр тәрізді шұңқырларында жазда түбінде күкіртсутектің жиналуы пайда болады, минералды және органикалық қосылыстардың мөлшері артады. Мұндай су қоймаларындағы судың сапасы көбінесе өте төмен, ал су қоймаларының өзі ГОСТ 2761-84 сәйкес келмейді [4].

Сонымен қатар, осындай су көздерінен суды пайдалану кезінде суды дайындаудың оңтайлы технологиялық схемасын таңдау және қымбат жабдықтар мен реагенттерді сатып алуға қажетті инвестицияларды қамтамасыз ету міндеті күрделене түседі.

Осыған байланысты, жоғары антропогендік жүктемелері бар аз қуатты жер үсті су көздерінен ауыз суды дайындаудың сенімді технологиялық схемаларын әзірлеу және негіздеу өзекті ғылыми-практикалық проблема болып табылады.

Көп жылдық бақылау кезеңінде қуаты аз су айдындарындағы су 23-тен 115 градусқа дейінгі диапазонда түсімен сипатталды [1]. Толқындық процестерге және жағалаулардың

эрозиясына және көлдегі судың тереңдігіне байланысты бұлдырлық 4-тен 27,3 мг/л-ге дейін өзгерді, жазғы-күзгі кезеңдерде судың pH мәндерінің 7,8-ден 9,8-ге дейін өзгеруі суда гидрокарбонат иондарының көбеюімен түсіндірілуі мүмкін. Бұл судың сілтілігінің 4-5 мг-экв/л-ден 8,8 мг-экв/л-ге дейін өсуін көрсетті. Фитопланктонның жаппай дамуына байланысты судың "Гүлдену" кезеңінің ұзақтығы жылына орта есеппен 3 айдан 5 айға дейін болды. Бұл құбылыс әсіресе ыстық айларда (шілде-тамыз) ауа температурасы 38 °С-қа дейін көтерілген кезде байқалды.

Фитопланктонның жаппай дамуы мен өлуі су қоймаларындағы суспензиялардың көбеюіне, түсінің жоғарылауына, органикалық қосылыстардың концентрациясына және бактериялар санына, тұндыру процестерінің дамуына және кейбір актиномицеттер және тағы басқа шығаратын жағымсыз иістер мен дәмдердің пайда болуына әкеледі. Мұндай жағдайларда су тазарту қондырғыларының санитарлық-гигиеналық сенімділігі артуы керек.

Судан фитопланктонды, оның тіршілік әрекеті мен деструкция өнімдерін алу үшін әдетте жұмыс істеп тұрған су станцияларында суды хлордың жоғары дозаларымен (6-10 мг/л дейін) алдын ала өңдеу және кейіннен реагентті тұндыру және сүзу арқылы микрофильтрлер арқылы өткізу көзделеді [2]. Алайда, планктон жасушаларының қабырғаларын бұзатын суды алдын-ала хлорлау оны жүзуден айырады және судың еріген органикалық заттармен байытылуына, оның органолептикалық қасиеттерінің нашарлауына және көптеген органохлорлы қосылыстардың пайда болуына әкеледі, олардың болуы ауыз суда тиісті стандарттармен қатаң реттеледі. Бұдан кейін коагулянттармен және жоғары дозалары бар флокулянттармен реагентті өңдеу олардың артық жұмсалуына әкеледі.

Кейбір жағдайларда флотация төмен қуатты су көздерінен фитопланктоннан суды тазарту тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бірақ флотация нәтижесінде ыдырауға қабілетті, нашар тығыздалған және ылғалдылығы 99-99,5% болатын қатты суланған тұнба пайда болатындығын ескеру қажет, содан кейін дегидратация және кәдеге жарату қиындық тудырады.

Бұл әдістердің баламасы - фитопланктонды алдын-ала сүзгіден өткізіп, суды төменнен жоғары қарай реагентсіз сүзгілеу кезінде және жүктемені жоғарыдан төменге немесе 20х20 мкм полимер торының өлшемі бар жеңіл құрылымды микрофильтрлерде ұстап тұру, ол 1-суретте көрсетілген [5].



Сурет 1- Сүзгі моделі:
а) шеткі көрінісі; б) ұсталған балдырлары бар пенополистиролдан жасалған жүзбелі қабаттың фрагменті.

Бастапқы суды өзгермелі полистирол көмегімен әр түрлі жоғары жылдамдықтағы сүзгіден өткізу кезінде балдырларды ұстаудың тиімділігін зерттеу жылдамдығы 40-50 м/сағ кезінде жасушалар мен биомасса саны бойынша балдырларды жою әсеріне қол жеткізілетіні анықталды. 30 м/сағ-қа дейін төмендеу бастапқы судағы 26,2-66 мг/л мөлшерінде және микроорганизмдер жасушаларының саны - 14-30,7 мың кл/мл мөлшерінде тиісінше жасушалар мен биомассалар саны бойынша тазарту тиімділігін 44,5-48,1% және 49,9-52,6% - ға дейін арттыруға мүмкіндік береді [1].

Сүзгіш циклге тиелген биомассаның алдын ала сүзгісін шығару қисықтары, шаю кезінде әртүрлі қарқындылықпен жүзеге асырылатын, сүзгіш циклдың соңына қарай тиеу қабаттарының кірге төзімділігінің әртүрлі мәндері кезінде жүзеге асырылатын балдырлар мен өлшенген заттардың мөлшері кідіртілген ластанулардың негізгі массасы жуудың алғашқы 5-6 минутында жуу ағынының қарқындылығы 25-тен 35 л/см2-ге дейін шығарылатындығын көрсетеді.

Суды дайындаудың келесі кезеңінде түсті азут суларын тазартудың технологиялық процесінде тотықтырғыштарды пайдалану олардың бастапқы судағы қоспалардың тиімді коагуляциясы мен флокуляциясын қамтамасыз етудегі рөліне негізделеді.

Алдымен тотықтырғыштардың, алюминий коагулянты - оксихлоридінің және флокулянттың судың дисперсті фазасының коллоидты бөлшектерінің тұрақтылығына әсері зерттелді. Ол үшін бастапқы су әртүрлі тәжірибелерде суды озонмен, сутегі асқынымен, натрий гипохлоридімен және күрделі әсермен бөлек өңдеді. Содан кейін коагулянт пен флокулянтты енгізгеннен кейін стандартты әдістеме бойынша коагулянт (Дк) 5-тен 50 мг/л-ге дейінгі және флокулянт (Дф) 0,05-тен 0,5 мг/л-ге дейінгі дозалар интервалында қышқылданған суды сынамалы коагуляциялау жолымен оңтайлы доза айқындалды [3].

Тотықтырғыштармен бірге өңдеуге дейін және одан кейін судағы суспензия бөлшектерінің кинетикалық тұрақтылығы электр өрісіндегі коллоидты бөлшектердің электрофоретикалық қозғалғыштығы бойынша амперометрия әдісімен анықталған С потенциалының өзгеруімен бағаланды. Коллоидты бөлшектердің потенциалын олардың дозалары мен концентрацияларының белгілі бір комбинацияларында әр түрлі тотықтырғыштармен, содан кейін коагулянт пен флокулянт ерітінділерімен алдын - ала өңделген бірдей түсті бастапқы су үшін қайта зарядтау процесін салыстыру әртүрлі тотықтырғыштардың қоспалардың коагуляция процестеріне әсер ету дәрежесін анықтады. Коагулянттар дозаларының төмендеуіне суды озонмен және сутегі пероксидімен алдын ала бірлесіп өңдеу айтарлықтай әсер етті.

Осылайша, коагулянт пен флокулянт түрінің дұрыс таңдалған қатынасы және судың жоғары тотығуы бар су көзінің түрлі - түсті су көздерін өңдеуге арналған дозалары коагулянтты тұтынуды - 40% - ға дейін азайтуға және қалған судағы қалдық алюминийдің концентрациясын төмендетуге мүмкіндік береді. Оларда байқалатын беткі құбылыстардың қосындысын анықтайтын төмен концентрацияланған су суспензияларының маңызды ерекшелігі-антиондардың қос электр қабатының пайда болуы.

Қорытынды. Жер асты, сондай-ақ жер үсті қоректену көздері бар қуаты аз су айдындарындағы судың сапасын талдау және оның жылдар мен жыл мезгілдері бойынша түрленуіне байланысты ерекшелігі, оларда балдырлар құрамының, қуаты аз су айдындарындағы түс, тотықтану, иістер мен дәм көрсеткіштерінің, балдырлардан суды алдын ала тазартуды зерттеулердің маусымдық едәуір ұлғаюы болып табылатынын көрсетті.

Түсті суды озонмен немесе натрий гипохлоридімен бірге, сутегі пероксидімен алдын ала тотықтыру олардың коагуляциялануынан бұрын түсін 14-48% - ға төмендетуге және сол арқылы коагулянттың талап етілетін дозасын 25-40% - ға азайтуға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

Қуаты аз су айдындарының қоректену көздері бойынша әртүрлі су айдындарындағы зерттеулер нәтижелері бойынша ауыз суды дайындаудың жетілдірілген технологиялық схемалары әзірленді және бастапқы судағы ластану концентрациясының маусымдық өзгеру

диапазонына және станциялардың өнімділігіне байланысты оларды қолдану салалары айқындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Говорова Ж.М., Магомадов З.Р. Технология подготовки питьевых вод из маломощных эвтрофированных водоемов И Научно-техническое издание. Вестник МГСУ, 2009. № 3. - С.99-106 (0,25 п.л., лично автором 0,2 п.л.).

2. Кожинов, В.Ф. Очистка питьевой и технической воды / В.Ф.Кожинов. - М.: Стройиздат, 1971. - 92 с.

3. Бабенков, Е.Д. Очистка воды коагулянтами / Е.Д.Бабенков. - М.: Наука, 1977. -356 с.

4. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора (с Изменением № 1) [Текст]. - Введ. 2002-01-01. - М.: Стандартинформ, 2006. - 11 с.

5. https://www.academia.edu/37669954/Pretreatment_of_drinking_water_from_the_low_power_surface_water_sources

Повышение качества питьевой воды из маломощных поверхностных водоисточников

Калабаева А.Ч, Алимова К.К

Аннотация. Статья посвящена анализу трансформации качества воды маломощных водоемов. Актуальностью данной работы является разработка и обоснование методов подготовки питьевой воды из маломощных поверхностных водоисточников с повышенными антропогенными нагрузками на них. Приведен анализ эффективности методов и сооружений безреагентной предподготовки поверхностных вод, и результаты исследований процессов коагулирования и флокулирования маломутных цветных вод. А также проанализировано влияние ионного состава воды, pH, щелочности и температуры на кинетику процессов осветления, обесцвечивания, снижения окисляемости и образования остаточного алюминия в воде таких водоемов при ее обработке сильными окислителями и растворами различных коагулянтов и флокулянтов.

Ключевые слова: водоем, поверхностные воды, питьевая вода, очистка, коагулянт, флокулянт.

Improving the quality of drinking water from low-power surface sources

Kalabayeva A. Ch, Alimova K.K

Abstract. The article is devoted to the analysis of the transformation of the water quality of low-power reservoirs. The relevance of this work is the development and justification of methods for the preparation of drinking water from low-power surface water sources with increased anthropogenic loads on them. The analysis of the effectiveness of such well-known methods and facilities for reagent-free pretreatment of surface waters, and the results of studies of the processes of coagulation and flocculation of low-turbid non-ferrous waters are presented. The influence of the ionic composition of water, pH, alkalinity and temperature on the kinetics of the processes of clarification, discoloration, reduction of oxidizability and formation of residual aluminum in the water of such reservoirs during its treatment with strong oxidants and solutions of various coagulants and flocculants is also analyzed.

Keywords: reservoir, surface water, drinking water, purification, coagulant, flocculant.

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕП ҒИМАРАТТАРЫНЫҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ШАРАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

Исмаил Ж.Т, Унаспеков Б.А
Satbayev University, Қазақстан Республиасы, Алматы қ.
timurkyzy13@gmail.ru

Аңдатпа. Мақалада мектеп ғимараттарында энергоүнемдеудің және энергияны тиімді пайдаланудың мңызы мен жолдары қарастырылған. Қазіргі уақытта адамзат пайдаланатын энергия ресурстары біртіндеп таусылып жатыр, оларды өндіру құны артып келеді, ал тиімсіз пайдалану экологияның жағдайына әсер етеді. Инновациялық шешімдерді енгізу және қолдану арқылы энергия ресурстарын тиімді пайдалану мүмкін бе? Жауап айқын. Адам қызметінің кез-келген саласында энергияны үнемдеу ғана энергияның пайдасыз шығындарын азайтуға қабілетті, бұл бүгінгі күні басым бағыттардың бірі болып табылады. Заманауи энергия үнемдейтін технологиялар энергияның кез - келген түрін пайдалану тиімділігін едәуір арттыра алады, оларды қолдану нақты пайда әкеледі-бұл энергияны үнемдеу және оны пайдалануға байланысты шығындар, сондай-ақ қажетті экологиялық тепе-теңдікті сақтау. Мектеп жас ұрпақты қорларға үнемді қарауға тәрбиелеудің негізгі құралдарының бірі болып табылады, ал мектептерде энергия тиімділігі мәселесін шешудің маңызы зор.

Негізгі сөздер: энергия ресурстары, энергия үнемдеу, экономика, шығын, тиімді пайдалану

Энергия үнемдеу – отын-энергетика ресурстарын ұтымды пайдалануға, үнемді жұмсауға және жаңартылатын энергия көздерін шаруашылық айналымға тартуға бағытталған ұйымдастырушылық, ғылыми, өндірістік, техникалық және экономикалық шараларды іске асыру.

Оқу орындары мен білім беру мекемелерінде өсіп келе жатқан жас ұрпаққа табиғаттың қорларын үнемді етіп пайдалануды үйрету және де сол мекемелердегі энергияны тиімді пайдалану мәселесін шешу өте маңызды мәселе.

Мектеп немесе балабақша секілді білім беру мекемелеріндегі энергия үнемдеудің негізгі мақсаты экономикалық көрсеткіштер және энергияны тиімді пайдалану мәндерін арттыру. Яғни, энергияны жұмсау тиімділігін арттыру арқылы техникалық жұмыс істеу жағдайларын жақсарту, электр энергиясы үшін және жылу үшін төлемдерді қысқарту арқылы бюджетке қаржы жүктемесін азайту болып табылады.

Осы бағыттағы жұмысты тиімді етіп жүргізу үшін ең бастысы – оқушыларды үйде және оқу орындарында энергияны үнемдеуге және сақтауға үйрету, сол жағдайда ғана балалар мұны толықтай түсінеді және болашақта өз жұмыс орындарында, яғни елде энергияны үнемдеуде серпіліс жасай алады.

Оқу орындарында энергияны үнемдеуді арттырудың маңызды факторлары жарықтандыру, жылыту, ыстық және суық сумен жабдықтау жүйелерінде энергиялық тиімді технологияларды енгізу болып табылады.

Зерттеу әдістері

Білім беру мекемелеріндегі энергияны үнемдеу дегеніміз – үш түрлі іс-шараның жиынтығы:

- энергетикалық ресурстарды тұтыну мониторингі;
- жылу тасымалдағыштың шығынын реттеу;
- қатысушылардың ынтасын арттыру.

Ең алдымен, мекемеге толық ***энергетикалық тексеру*** жүргізу қажет болады.

Нәтижелер және оларды талқылау

Энергетикалық тексеру барысында энергия ресурстарын артық жұмсаудың келесі себептері анықталды:

- жылу энергиясының жоғары шығыны, себебі ғимараттар ескі құрылыс нормаларын негізге ала отырып салынған, оған қоса жылыту жүйелерін автоматты түрде реттеу қарастырылмаған;
- шатыр жабындары мен жертөлелердің жылу оқшаулауы жоқ;
- терезе блоктарының нашар жағдайы;

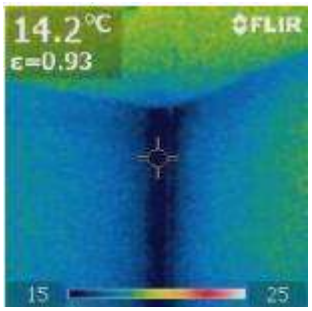
- жылу жүйелері құбырларының жылу оқшаулауы мүлде жоқ немесе апаттық жағдайда, бұл дегеніміз ыстық су температурасының айтарлықтай төмендеуі және жылу энергиясының көп мөлшердегі шығынына алып келеді.

Тепловизиялық зерттеу жүргізіледі, оның мақсаты:

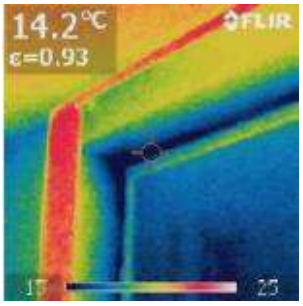
- қоршау конструкцияларының ақауларын және терезелердің монтаждық ақауларын анықтау;
- ауа инфильтрациясы орындарын анықтау;
- ылғалды жерлерді, көгерген жерлерді және судың ағуын анықтау.



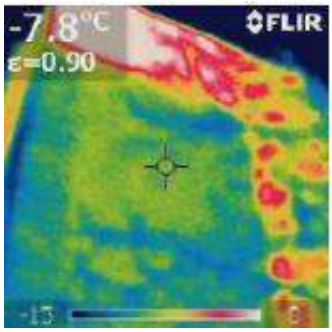
Есіктердің нашар жылу оқшауланuы



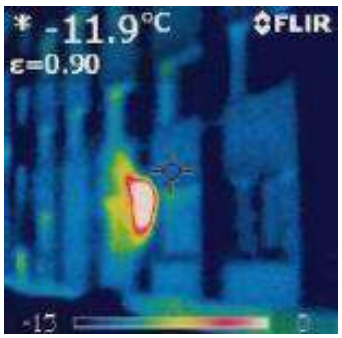
Панельдер түйісіндегі ақау



Терезені орнату ақауы



Қабырғалардағы ақау (тозу)



Бос жабық терезе арқылы ауаның еркін инфильтрациясы

Сурет 1 – Мектепті тепловизилық зерттеу
[Бодруг Н.С. PROBLEMELE ENERGETICII REGIONALE 1(18)2012 TERMOENERGETICĂ]

Энергетикалық және тепловизиялық зерттеулер барысында анықталған ақауларды жою үшін келесі іс-шаралар жасалынады:

- дәстүрлі жарықтандыру көздерін (қыздыру шамдары) қазіргі заманғы энергия үнемдейтін жарықтандыру көздеріне ауыстыру, ондай шамдар өтелу мерзімі кезінде, яғни 1-1,5 жыл электр энергиясын үнемдеуді 35-55%-ға дейін береді;
- жылу пунктін басқарудың автоматты жүйесін енгізу, жылу энергиясын үнемдеуді 25-45%-ға дейін береді;
- жылыту жүйесін тазалау өнімдерін құйып жуу (5 жылдан астам пайдаланудағы ғимараттар үшін) бір жылыту маусымы ішінде жылу энергиясын 15-25%-ға дейін үнемдеуге мүмкіндік береді;
- қабырғаларды, кіру топтарын және терезе ойықтарын маусымдық оқшаулау, жылу энергиясын үнемдеуді 5-10%-ға дейін береді;
- желдету жүйелерін жаңғырту;
-шойын радиаторлары заманауи алюминийден жасалған радиаторларға алмастырылады;
- радиаторларға термостаттарды орнату жүргізіледі;
- радиаторлардың артына жылу шағылыстырғыш экрандар орнатылады;
- көптеген терезелер металл пластик терезелерге ауыстырылады;

- терезе және есік ойықтарының саңылауларын тығыздау бойынша жұмыстар жүргізіледі.

Термостат ғимараттың жылыту жүйесіне, кез-келген типтегі жылыту құрылғыларының алдында, ыстық су беретін құбырға орнатылады. Күн радиациясынан, адамдардан, электр-тұрмыстық аспаптардан жылу алу кезінде жылу беру құрылғысынанынан артық жылу берілуді азайта отырып, терморетгегіш қолайлы ауа температурасын қамтамасыз етеді, оған қоса қызып кетуді болдырмайды. Температура реттегіштер температураны 6°С-тан 26°С-қа дейін қажетті деңгейде 1°С дәлдікпен ұстап тұрады. Жылу беру аспаптарын жылу ағынының жеке автоматты реттегіштерімен, яғни термостаттармен жарақтандыру, терморетгегіштердің түріне және оларды пайдалану жағдайларына байланысты жылудың өнімсіз шығындарын азайту үшін, күн радиациясы бар жылу кірісін есепке алу үшін, ішкі жылу бөлгіштерімен жылыту үшін, жылу энергиясының шығынын 10-20%-ға дейін азайтуға мүмкіндік береді.

Радиаторлардың артына жылу шағылыстырғыш экрандарды орнату. Бұл іс-шара сыртқы қоршауларға орнатылған жылыту құрылғыларының жылу шығынын азайтуға арналған. Жылу шағылыстырғыш экран болмаған кезде (мысалы, металдандырылған фольгадан) жылу энергиясының шамадан тыс шығыны, құрылғының барлық жылу берілуінің шамамен 5÷7% құрайды (радиатордың артындағы қабырға 50°С дейін қызуы мүмкін). Жылыту радиаторының артындағы жылу шағылыстырғыш экран қабырғаларды жылытудан толығымен оқшаулайды, осылайша жылу шығынын азайтады. Жүргізілген бағалаулар көрсеткендей, жылыту радиаторына жылу шағылыстырғыш экран орнатып, бөлме ішіндегі температура 1÷2 °С-қа көтерілді.

Ескі ағаш терезелер пластиктен ауыстырылды. Бұрын терезелер арқылы жылудың жалпы жоғалуы 45%-ға дейін болған, яғни мектеп үшін қайта есептегенде жылына шамамен 136 Гкал болды, жекелеген кабинеттерде ауа температурасы +9 - +11℃ құрады, бұл СанПинге сәйкес келмеді. Мектеп ғимаратындағы ауа ағындарының энергия шығындарына әсерін қарастыру кезінде қабырғалардағы, шатырлардағы және терезелердегі жарықтар арқылы ауаның енуін ескеру өте маңызды. Аталған проблеманы шешу үшін мынадай шаралар қолданылды:

- терезелердің қабырғаларға жанасатын жерлерін герметикалау;
- есік ойықтарын герметизациялау.

Түйіндей келе, мектептердегі энергия тиімділігі мәселесін шешу өте маңызды. Есепке алу аспаптарын орнатпай жылу мен электр энергиясын үнемдеу жөніндегі іс-шараларды тиімді пайдалану мүмкін емес екені көрініп тұр. Энергияның бір бірлігін сақтау жаңасын шығарудан гөрі әлдеқайда жақсы екенін есте ұстаған жөн. Осылайша, әрбір білім беру мекемесі энергия шығындарын едәуір азайта алады, ал оқушылар энергияны үнемдеу бағдарламасына жеке қатыса алады, бұл олардың санасында энергияны үнемдеу процесінің маңыздылығы туралы түсінік қалыптастыруға мүмкіндік береді.

ЛИТЕРАТУРА

1. Центр энергоэффективности Министерства образования и науки РФ (energoeducation.ru). https://pandia.ru/text/79/424/43672.php

2. Бодруг Н.С. PROBLEMELE ENERGETICII REGIONALE 1(18)2012 TERMOENERGETICĂ

Изучение и разработка мероприятий по энергосбережению зданий общеобразовательных школ

Исмаил Ж.Т., Унаспеков Б.А

Аннотация. В данной статье рассматриваются важность и пути энергосбережения в зданиях школ. В настоящее время энергоресурсы, используемые человечеством, постепенно истощаются, стоимость их производства увеличивается, а неэффективное использование сказывается на состоянии экологии. Возможно ли эффективное использование энергоресурсов путем внедрения и применения инновационных решений? Ответ очевиден. Только энергосбережение в любой сфере человеческой деятельности способно снизить бесполезные затраты энергии, что на сегодняшний день является одним из приоритетных направлений. Современные энергосберегающие технологии способны значительно повысить эффективность использования любых видов энергии, применение которых приносит реальную пользу-это экономия энергии и затраты, связанные с ее использованием, а также

поддержание необходимого экологического баланса. Школа является одним из основных инструментов воспитания подрастающего поколения бережного отношения к фондам, а в школах большое значение имеет решение проблемы энергоэффективности.

Ключевые слова: энергоресурсы, энергосбережение, экономика, затраты, эффективное использование

Research and development of energy saving measures for general education school buildings

Ismail Zh.T., Unasbekov B.A.

Abstract. This article discusses the importance and ways of energy saving in school buildings. Currently, the energy resources used by mankind are gradually being depleted, the cost of their production is increasing, and inefficient use affects the state of the environment. Is it possible to use energy resources efficiently through the introduction and application of innovative solutions? The answer is obvious. Only energy saving in any sphere of human activity can reduce useless energy costs, which is one of the priorities today. Modern energy-saving technologies can significantly increase the efficiency of using any types of energy, the use of which brings real benefits-it saves energy and costs associated with its use, as well as maintaining the necessary ecological balance. School is one of the main tools for educating the younger generation to take care of funds, and solving the problem of energy efficiency is of great importance in schools.

Keywords: energy resources, energy conservation, economy, costs, efficient use

ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАҢҒЫСТАУ ӨҢІРІН СУМЕН ҚАМТУ МӘСЕЛЕСІ ЖӘНЕ ОНЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

М.М.Байарыстанов, Ә.Ү.Қанарбай
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
bayaristanov@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада Қазақстан Республикасы Маңғыстау облысының халқын ауыз сумен қамтамасыз ету мәселелері қарастырылады. Аймақтың су ресурстарымен шектелуі оның географиялық орналасуымен, ашық су қоймаларының болмауымен, ірі өзендерден қашықтығымен байланысты. Зерттеу объектісі ретінде Маңғыстау атом энергетикалық комбинаты ("МАЭК-Қазатомөнеркәсіп") алынған. Зауытта тұщыландыру қондырғыларын қолдану арқылы кері осмос технологиясы бойынша Каспий теңізінің суын тұщыландыру жолымен ауыз су өндіріледі. Бүгінгі таңда теңіз суын тұзсыздандыру тұщы су тапшылығы мәселесін шешуде маңызды рөл атқарады. Комбинаттың өңірді сумен жабдықтау жөніндегі жұмысын талдай отырып, авторлар оның технологиялық және экономикалық тиімділігін арттыруға баса назар аударады. Мәселені шешу жолдары осы бағыттағы ғылыми әдебиеттерді зерттеу, сондай-ақ теңіз суын тұщыландырудың заманауи озық технологиялары туралы жарияланымдар негізінде қарастырылады.

Негізгі сөздер: су ресурстары, сумен қамту, теңіз суын тұщыландыру, кері осмос технологиясы, МАЭК, тұщыландырудың инновациялық әдістері

Су – жер бетіндегі тіршіліктің, сондай-ақ планетадағы әлеуметтік, экономикалық, биологиялық, геологиялық және геофизикалық үрдістердің негізі болып табылатын ең маңызды зат. Сондықтан табиғи су ресурстарын тиімді пайдалану және қоршаған ортаны қорғау адамзаттың маңызды міндеттерінің бірі болды және болып қала береді.

Өкінішке орай, заманауи зерттеулер көрсетіп отырғандай, тұщы судың табиғи қорлары жылдан жылға азайып келеді. Су ресурстарының және халықтың өңірлер бойынша біркелкі бөлінбеуіне, суды тұтынудың өсуіне, тиімсіз пайдалануға, ластануға, сондай-ақ климаттық өзгерістерге байланысты қазірдің өзінде әлемнің көптеген аймақтарында су тапшылығы орын алып отыр.

Қазақстанның табиғи сумен қамтамасыз етілуі жалпы алғанда айтарлықтай жоғары, бірақ мемлекетаралық келісімдер негізінде шектес елдерден түсетін су ресурстарына тәуелді аз қамтылған бассейндер де бар. Елдегі су ресурстарының негізін орташа жылдық көлемі 100,9 км^3 болып табылатын жерүсті сулары қамтамасыз етеді. Оның ішінде 54,5 км^3 жергілікті түрде (негізгі бассейндер: Есіл, Нұра-Сарысу, Тобыл-Торғай), ал қалған 46,4 км^3 – Қытайдан, Өзбекстаннан, Ресейден және Қырғызстаннан трансшекаралық өзендердің (негізгі бассейндер: Арал-Сырдария, Балқаш-Алакөл, Жайық-Каспий) ағыны есебінен қалыптасады. [1, 78 Б.]

Елде халықты, шаруашылық пен өндірісті сумен қамтамасыз ету мәселесі тиісті заңдармен және стратегиялық мемлекеттік бағдарламалармен реттеледі. Олардың бастапқы мақсаты – халықтың және қоршаған ортаның тіршілік жағдайларын сақтау мен жақсарту үшін су пайдалану мен су қорын қорғаудың, сумен жабдықтаудың және су бұрудың экологиялық қауіпсіз және экономикалық оңтайлы деңгейіне қол жеткізу және қолдау болып табылады.

2030 жылға қарай ел бойынша су ресурсының 12%-ға және ағынды ауыстыру бойынша міндеттемелердің 14,9%-ға төмендеуі аясында суға деген қажеттілік орташа есеппен 20%-ға ұлғаяды деп болжанады. Мұнымен қоса, елдің кейбір өңірлері сумен жабдықтаудағы су ресурстарының сарқылуымен және ластануымен, жүйелерде пайдаланылатын жабдықтардың техникалық жағдайымен, сондай-ақ құқықтық, ұйымдастырушылық және экономикалық аспектілермен себептеліп отырған мәселелер де кездеседі. Бұл жағдайлар табиғи, сондай-ақ трансшекаралық міндеттемелерді ескере отырып, сумен қамтамасыз етудің төмендеуіне әсер етеді және мемлекетаралық міндеттемелердің неғұрлым нақты және тұрақты орындалуын, сол сияқты ұлттық су ресурстарын басқарудың қатаң тәртібін жүргізуді талап етеді. [2, б. 9]

Халықты ауыз сумен қамтамасыз ету мәселесі әсіресе шөлейтті аймақта орналасқан, жауын-шашын мөлшері аз және тұздылығы 3,5-5,8 г/л жерасты суларының шектеулі қоры бар Маңғыстау облысы үшін өзекті болып отыр. Мұндағы ауыз судың негізгі тұтынушылары

Ақтау және Жаңаөзен қалалары және оларға іргелес елді мекендер болып табылады. Жоғарыда көрсетілген қалалар үшін су тұтынудың жалпы көлемінен тұтынылған судың үлесі тиісінше 75,2 және 18,6% - ды құрайды, ал облыстың қалған елді мекендерінің үлесіне ауыз судың жалпы көлемінің 6,2%-ы ғана келеді. Суды тұтынудың жалпы көлемінің өнеркәсіптік мұқтаждарына суды тұтыну 95,4%-ды, ал халықтың шаруашылық-тұрмыстық мұқтаждарына, ауыл шаруашылық сумен жабдықтауға және жерді суаруға тиісінше 2,0 және 2,6% - ды құрайды.[3]

Өңір негізінен «Астрахань-Маңғышлақ» су құбыры арқылы Еділ суымен және Каспий теңізінің тұщыландырылған суымен қамтамасыз етіледі.

Ауыз суының едәуір көлемін теңіз суын тұщыландыру арқылы өнеркәсіптік өндіру Ақтау қаласынан 12 км жерде орналасқан атом энергетикалық кешенінде («МАЭК-Қазатомөнеркәсіп») 1963 жылдан бастап жүзеге асырылады.

Сорғы станциясы теңіз суын су құбырлары арқылы тұщыландыру қондырғыларына жеткізеді. Қысқаша айтқанда, тұзсыздандыру процесі 75 градусқа дейін төмен қайнау температурасында термиялық көп сатылы айдау арқылы жүзеге асырылады. Дистилляция жүретін құрылғы су буландырғыш деп аталады, ол бірнеше кезеңдерден тұрады. Әр кезеңде «сұйық-бу» тепе-теңдік нүктесі біртіндеп төмендейді, кезеңдердің температурасы бірінші ыстықтан соңғы суық сатыға дейін төмендейді. Әр кезеңде бу жартылай конденсацияланады, ал ішінара салқындатқыш ретінде қолданылады. Содан кейін буланған теңіз суы (тұздық) Каспий теңізіне шығарылады.

Ауыз су өндіру станциясында теңіз суын буландыру арқылы алынған дистиллят 500 метр тереңдіктен Құйылыс жерасты кен орнынан алынған минералданған сумен араласады. Содан кейін су механикалық тазартудан, кальций бикарбонатымен байытудан, қайың белсендірілген көмірмен сорбциялық тазартудан, натрий фторидімен кондиционерлеуден, хлормен залалсыздандырудан, РН бойынша содамен тұрақтанудан өтеді және, ақырында, қалалық желіге беріледі. [4]

Тұщыландыру таза су алу әдісі ретінде Сауд Арабиясы, Израйл, БАӘ, Кувейт, Қытай сияқты дамыған елдерде кеңінен таралған және болашағы зор тәсіл екенін атап өткен жөн.

Қазіргі уақытта өнеркәсіпте суды тұщыландырудың екі технологиясы жиі қолданылады – мембраналық және термиялық. Мембраналық технологиялар арасында кері осмос процесіне негізделген суды тұщыландыру әдісі кең таралған. Бұл әдіспен суды тұзсыздандыру кезінде теңіз суы тұщы су мен теңіз суы арасындағы осмотикалық қысымның айырмашылығынан едәуір асатын қысымның әсерінен жартылай өткізгіш мембраналар арқылы өтеді. Теңіз суының минералдануы 20...35 г/л кезінде осмотикалық қысым 2,5...5,0 МПа құрайды. Кері осмос процесінің мәні мынада: үлкен осмотикалық қысыммен теңіз суын беру кезінде кіші су молекулалары мембраналардың микропоралары арқылы еркін өтеді, ал үлкен тұз иондары мен басқа қоспалар мембранада қалады. [5]

Қазіргі уақытта іс жүзінде барлық елдерде, соның ішінде Қазақстанда да, теңіз суын тұщыландыру негізінен осы әдіспен жүзеге асырылады. Барлық технологиялық процестерде – тұз бөлшектерін ұстап тұратын мембрана арқылы суды итеру, айдау – қайнату, содан кейін буды жинау және салқындату, көп қуат жұмсауды қажет етеді. Демек, бұл әдіс энергия тұрғысынан шығынды болып есептеледі.

Сондықтан, соңғы онжылдықтарда «тұщыландыру нарығының» жетекші компаниялары энергияны үнемдеу жолдарын іздестіруде, бұл тұщыландыру құнын едәуір төмендетіп, тұзды суды тұщыландыру технологиясын қолданудың ұтымдылығын күшейтеді.

Мәселенің эволюциялық шешімін Массачусетс технологиялық институты (MIT) және Урбана-Шампейндегі Иллинойс университетінің (UIUC) инженерлері ұсынып отыр.

MIT әдісі соққы толқындарына негізделіп соққы электродиализі деп аталады. Су екі жағынан электродтармен шектелген кеуекті керамикалық материал арқылы өтеді. Электродтар арасынан өтетін күшті тұрақты ток ағында соққы толқынының пайда болуына әкеледі, ол ағынды екі бөлікке бөледі, олардың бірінде өте тұзды, ал екіншісінде тұщы су ағып шығады. Енді ағындарды қарапайым аралық арқылы бөлу ғана қалады. Бұл процесте

мембраналар пайдаланылмайды, яғни ештеңе бітелмейді және тазартуды қажет етпейді, ал судың тұрақты ағымы өндірісі арзан материал арқылы қамтамасыз етіледі.

Ал UIUC инженерлері тұзды судан бөліп алу үшін қалыңдығы бірнеше нанометр болатын молибден дисульфидінен жасалған кеуекті материалды қолдануды ұсынады. Ғалымдардың пікірінше, олардың сүзгісі үлкен энергия шығындарын қажет ететін қарапайым кері осмос сүзгілеріне қарағанда әлдеқайда тиімді. [6]

Израиль ғалымдарының тобы мембрананың жиі бітелуіне байланысты кері осмостың тағы бір маңызды жетіспеушілігін шешумен айналысуда. Ағзалар мен бактериялардың мембраналарға жиналуын болдырмау үшін олар химиялық заттарсыз жүйені ұсынады, мұнда микроағзаларды мембраналарға жеткенге дейін «ұстап қалатын» лава тасы қолданылады. [7]

Осылайша, ғылыми-теориялық әдебиеттерді талдау және «тұзды суды ауыз суға айналдырудың» әлемдік тәжірибесін зерделеу негізінде тиімділігі жоғары қондырғыларды пайдаланған ретте, теңіз суын тұзсыздандыру тұщы су тапшылығы мәселесін шешуге үлкен ықпал етуі мүмкін деген қорытынды жасауға болады.

Әрине, қазіргі таңда Ақтауда қолданыстағы тұзсыздандыру зауыттарын жаңғырту және жаңаларын салу жөніндегі бірқатар жобалар қолға алынып жатқандығы қуантады. Бұл мақсатқа 2025 жылға дейін шамамен 280 млрд теңге бөлу жоспарланып отыр. 2022 жылы бес жаңа қондырғыны іске қосу жоспарлануда. Осылайша, жыл соңына қарай Қазақстандағы теңіз суын тұщыландыруды іске асыратын жалғыз зауыт өз айналымын екі есеге арттырады – тәулігіне 20 мың текше метр ауыз судың орнына онда 40 мың текше метр ауыз су өндірілетін болады. [8]

Алайда, заманауи технологияларға қойылатын талаптардың бірі олардың тиімділігі екенін есте ұстаған жөн. Ең алдымен, жергілікті жағдайларды ескере отырып, тұщыландыру әдістерін техникалық, технологиялық, экономикалық және экологиялық жағынан егжей-тегжейлі талдау керек, сонымен қатар осы саладағы әлемдік озат тәжірибелер мен ғылыми зерттеулерді, инновациялық инженерлік шешімдерді зерделеп, оларды, мейлінше, су өндірісіне енгізу және қолдану қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2020 год Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании при.pdf

2. Водная, продовольственная и энергетическая безопасность в Центральной Азии: вводный анализ - преимущества межотраслевых решений Предварительные данные и анализ, подготовленный НИЦ МКВК и экспертами, для обсуждения 7 июня 2021 г. Water Food Security in Central Asia RUS.pdf

3. Сейдалиева Л.К., Волкова И.В. Проблемы водопотребления Мангистауской области Республики Казахстан в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов. https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vodopotrebleniya-mangistauskoy-oblasti-respubliki-kazahstan-v-usloviyah-ogranichennosti-i-uyazvimosti-vodnyh-resursov

4. Дереккөз: https://maek.kz/index.php/home-2/services/water-kz/watersupply-kz

5. Николенко И.В., Котовская Е.Е., Король И.В. Пути повышения энергетической эффективности при опреснении морской воды по технологии обратного осмоса. Текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка (cyberleninka.ru)

6. Дереккөз: https://habr.com/ru/post/386527/

7. Дереккөз: https://izobreteniya.net/opresnitelnaya-ustanovka-sorek-v-izraile-obespechivaet-pitevoy-vodoy-1-5-milliona-chelovek/

8. Дереккөз: https://24.kz/ru/news/social/item/526309-problemu-vodoobespecheniya-v-mangistau-reshayut-poetapno

Проблема водоснабжения и пути их решения в Мангистауском регионе Казахстана

М.М.Байарыстанов, Ә.Ұ.Қанарбай

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы обеспечения питьевой водой население Мангистауской области Республики Казахстан. Ограниченность региона водными ресурсами связана с его географическим расположением, отсутствием открытых водоемов, удаленностью от крупных рек. В качестве объекта исследования выступает Мангистауский атомный энергетический комбинат

(«МАЭК-Казатомпром»), в котором применяются установки опреснения воды Каспийского моря. На заводе производят питьевую воду путем опреснения морской воды по технологии обратного осмоса. В настоящее время обессоливание морской воды может в большой степени способствовать решению проблемы дефицита пресной воды. Анализируя работу комбината по водоснабжению региона, авторы акцентируют внимание на повышение его технологической и экономической эффективности. Пути решения проблемы рассматриваются на основе изучения научной литературы по проблеме, а также публикаций о современных передовых технологиях опреснения морской воды.

Ключевые слова: водные ресурсы, водоснабжение, опреснение морской воды, технология обратного осмоса, МАЭК, инновационные методы опреснения

The problem of water supply and ways to solve them in the Mangystau region of Kazakhstan

M.M.Baiarystanov, A.U. Kanarbay

Absract. The article discusses the problems of providing drinking water to the population of the Mangystau region of the Republic of Kazakhstan. The region's limited water resources are associated with its geographical location, lack of open reservoirs, and remoteness from large rivers. The Mangystau Nuclear Power Plant (MAEK-Kazatomprom), which uses desalination plants of the Caspian Sea, is the object of research. The plant produces drinking water by desalination of seawater using reverse osmosis technology. Currently, desalination of seawater can greatly contribute to solving the problem of freshwater scarcity. Analyzing the work of the water supply plant in the region, the authors focus on improving its technological and economic efficiency. Ways to solve the problem are considered based on the study of scientific literature on the problem, as well as publications on modern advanced technologies for desalination of seawater.

Keywords: water resources, water supply, seawater desalination, reverse osmosis technology, MAEC, innovative desalination methods

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КАСКАДА АЛМАТИНСКИХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Т.Р. Данишеров, Ж.К. Касымбеков
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
Turarbekdanisherov2000@mail.ru, jkk2004@mail.ru

Аннотация. Каскад гидроэлектростанций работает 60-70 лет, требуется замена и реконструкция их оборудования. Разрабатывается проект каскадной реконструкции или модернизации, который включает в себя модернизацию Верхне-Алматинской ГЭС и ГЭС №2 с увеличением мощности станции до 19,5 МВт и 18 МВт соответственно с полной заменой оборудования, строительство нового здания ГЭС №8а, строительство ГЭС №12.

Исходя из актуальности вопроса, в данной статье преимущественно будут рассмотрены варианты проработок, заключающиеся в том, что все три нижние ГЭС каскада подлежат либо коренной реконструкции или полной замене на одну станцию – ГЭС-12.

Ключевые слова: ГЭС, деривация, напор, турбина, масса.

Строительство каскада ГЭС в горах г.Алматы началось в тяжелых условиях Великой Отечественной войны по деривационной схеме [1].

В настоящее время каскад состоит из 10 эксплуатируемых малых гидроэлектростанций, из которых 9 принадлежат АО «Алматинские электрические станции».

После столько лет эксплуатации их оборудование требует замены и реконструкции. Силами ТОО «Казгидро» ранее был разработан проект реконструкции и модернизации каскада, включающий модернизацию Верхне-Алматинской ГЭС и ГЭС № 2 с полной заменой оборудования, строительство нового здания ГЭС № 8а, строительство новой ГЭС № 12 вместо выводимых из эксплуатации ГЭС-9, ГЭС-10 и ГЭС-11.

Прокладка деривационного тракта ГЭС-12 в значительной своей части уже определилась проработками прошлых лет. В частности демонтированные старые деревянные турбинные водоводы (Dy=1,2м) двух нижних ГЭС были заменены стальными трубами (Dy=1,8м) с короткими отпайками к зданиям ГЭС с (Dy=1,2м).

Среди технически реальных вариантов трассировки деривации ГЭС-12 на этом участке каскада рассмотрено *три варианта*. Общий план деривации ГЭС-12 с выделением характерных участков приведён на рисунке 1.

По первому варианту водовод на участке прокладывается по кратчайшему расстоянию от напорного бассейна в районе станционного узла ГЭС-7 до точки сопряжения с напорным водоводом ГЭС-10. Специалистами этот вариант рассматривается как более жизнеспособным вариантом реконструкции.

Предварительные расчеты пропускной способности второго варианта,т.е. замена тракта на новый показывают, что такая компоновка увеличивает расход ГЭС-12 почти в два раза, т.е. $Q_{ГЭС-12}\approx6,0м^3/с$ вместо $Q_{ГЭС-9\div11}\approx3,5м^3/с$.

Для пропуска указанного расчетного расхода в безнапорном режиме при уклоне свободной поверхности 0,002, нужно построить стальной турбинный водовод с Dy=1,2м и длиной $L_{т.в.ГЭС-9}\approx250м$.

Однако, это приведёт к значительному снижению расчётного напора ГЭС и, соответственно, её энергетических показателей.

Третий вариант является аналогом второго способа компановки за исключением того, что все сооружения водоподводящего тракта ГЭС-9 должны претерпеть существенную реконструкцию.Это связано с тем, что на отводящем тракте ГЭС-7 наблюдается значительные потери напора, величиной около 1,5м.

На основе собранных во время рекогносцировочного обследования материалов по вариантам проложения трассы деривационного водовода ГЭС-12 между ними можно провести предварительный сравнительный анализ[3].

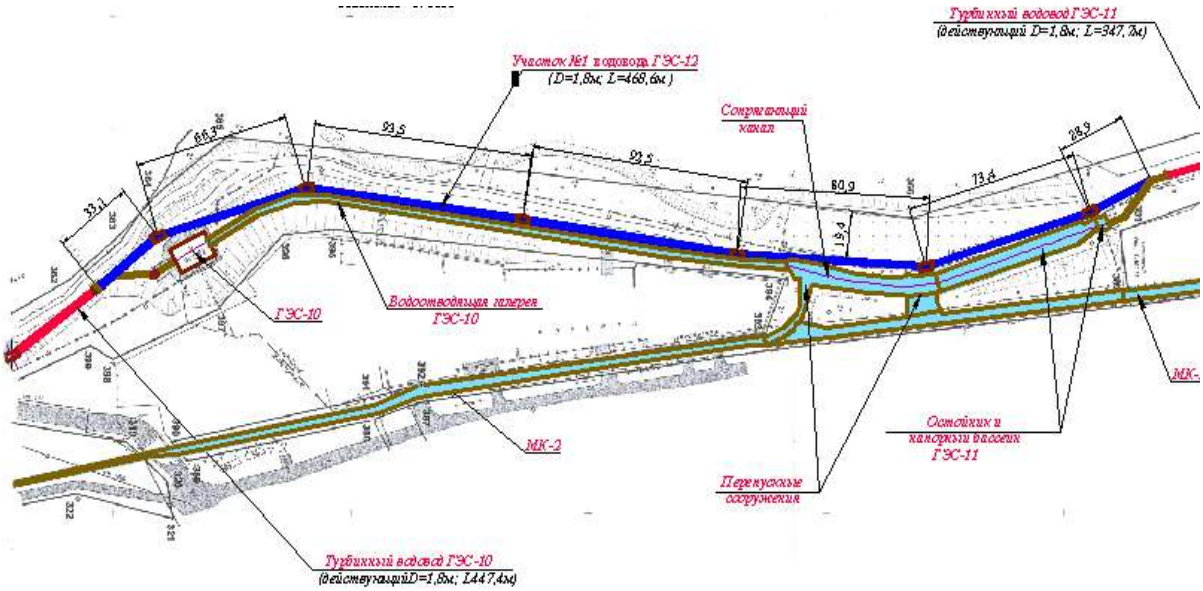


Рисунок 1. План участка №1 трассы деривационного водовода ГЭС-12

В качестве аналитических инструментов для него следует использовать следующие объективные показатели:

- общая протяжённость трассы деривации;
- масса потребного для строительства металла;
- количество анкерных и промежуточных опор;
- количество других необходимых сооружений
  (дюкеров, акведуков, галерей и т.п.);
- состав и объёмы работ по восстановлению подлежащих переносу объектов;
- величины дополнительных площадей, изымаемых для нового строительства;
- энергетические показатели ГЭС-12 для каждого варианта.

В соответствии с этими критериями данные по каждому варианту сведены в общую сравнительную таблицу 1.

Для *варианта 1* общая протяжённость трассы деривации, как ранее было указано, слагается из суммы длин двух смонтированных водоводов для ГЭС-10 и ГЭС-11, а также трёх новых участков №1, 2 и 3: $L_{вар.№1} \approx 2250$ пм.

Для *варианта 2* общее сокращение напорного деривационного тракта ГЭС-12 объясняется следующими двумя факторами:

а) в его составе значительная доля деривации приходится на безнапорный водоподводящий тракт ГЭС-9, составляющий по длине вместе с отстойником и закрытыми водоподводящими каналами длиной L≈495м.

б) в состав деривации ГЭС-12 включается также часть турбинного водовода ГЭС-9, обозначенного как участок №5 с протяжённостью L≈226м.

Таким образом, общая протяжённость напорного деривационного водовода ГЭС-12 в варианте №2 слагается из суммы участков №№ 1, 3, 4, 6 и 7 с трубой D_y=1,8м, что составляет $L_{вар.№2}$ = (468,6 + 266,7 + 166,8 + 447,4 + 347,7) ≈ 1697 м и части турбинного водовода ГЭС-9 – участок №5 $L_{№5}$≈226м.

В варианте №3 к участкам из варианта №2 добавляется участок №5а, в котором прежний участок №5 заменяется на трубу Dy=1,8м. Тогда, общая протяжённость напорной деривации с трубой Dy=1,8м составит $L_{вар.№3}$ = 1697 +226 = 1923 м.

В таблице не указаны данные мероприятии по строительству объектов нового головного водозаборного ГЭС-12 (водоприёмника, отстойника и прочих сооружений). Следует заметить, что в варианте №2 затраты на мероприятия по строительству объектов нового головного водозаборного ГЭС-12 будут значительно меньше чем в других вариантах поскольку

практически весь водоотводящий тракт ГЭС-7 и часть сооружений ГЭС-9 сохраняются в своём первоначальном исполнении. Наращивания (на величину около $\Delta h \approx 0{,}6$м) потребуется для стенки отстойника, автоматического водослива холостого сброса, также переделки потребует начальный галерейный участок безнапорной деривации ГЭС-9.

Таблица 1. Сравнительная таблица вариантов проложения трассы деривационного водовода ГЭС-12

Наименование показателей	Един. измер.	*Вариант 1*	*Вариант 2*	*Вариант 3*
1.Общая протяжённость трассы деривации из стальных труб D_y=1800мм, в том числе:	пм	2249,6	1697,2	1922,5
- ранее построенные участки	пм	795,1	795,1	795,1
- новое строительство	пм	1454,5	902,1	1127,4
2.То же из ранее смонтированных труб D_y=1200мм	пм	-	225,3	-
3.Масса потребного металла для вальцовки новых труб	тонн	649,3	402,7	502,1
4.Количество новых анкерных опор (АО)	шт	18	13	17
5. Реконструкция старых АО		3	4	4
6.Количество новых промежуточных опор	шт	84	51	66
7.Количество переездов через водовод	шт	7	6	7
8. Протяжённость участков с подземной прокладкой водовода	пм	240	-	-
9. Перечень подлежащих переносу объектов уточняется в ТЭО и РП				
10.Площадь новых потребных земель для постоянного землеотвода	м2	55	-	-
11.Энергетические показатели ГЭС-12пм				
а) установленная мощность ГЭС Ny	МВт	4,9	4,34	4,9
б) напор геодезический, Нг	м	104,55	102,25	104,55
в)гидравлические потери(при работе расчётным расходом)	м	6,91	11,9	6,28
д) расчётный напор, Нр	м	97,64	90,39	98,27
е)ср.годовая выработка электроэнергии	ГВт•ч	26,6	25,3	26,8
ГЭС-12 за многолетний период				

Результаты обследования деривационного тракта ГЭС-12 позволяет сделать следующие предварительные *выводы:*

1) Замена трёх нижних ГЭС каскада Алматинских ГЭС на одну более мощную станцию является приоритетной задачей в перечне мероприятий по его модернизации.

2) В условиях массовой застройки в зоне прокладки водовода по намечавшейся трассе и необходимости возврата части земель в госсобственность в полосе землеотвода возможность строительства по старому проекту существенно осложняется.

3) Вариант прокладки начального участка напорной деривации ГЭС-12 по прежней трассе, т.е. по прямому пути, не может рассматриваться как единственно безальтернативный вариант.

4) При поиске окончательного варианта необходимо обратить внимание на возможность использования водопроводящего тракта ГЭС-9.

5) Окончательные технические решения должны быть приняты на последующем этапе технико-экономического обоснования и тщательного сравнения изучаемых вариантов.

ЛИТЕРАТУРА

1) АЛЭС - КАСКАД ГЭС http://www.ales.kz/ru/about-company/35-podrazdeleniya/71-ales-kaskad-ges

2) Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана. Движение к рынку. — Алматы: Гылым, 1998. — 584 с. — ISBN 9965-01-099-4.

3) Реконструкция и модернизация каскада ГЭС АО АлЭС// Этап 2А.Часть2, Рекогносцировочное обследование трассы деривационного тракта ГЭС12. – Алматы, ТОО «Казгидро»,2010.-49с.

Алматы гидроэлектростанцияларының каскадын қайта құру бойынша техникалық шешімдерді талдау

Данишеров Т.Р, Касымбеков Ж.К

Аңдатпа. Су электр станцияларының каскады 60-70 жыл жұмыс істеп келеді, олардың жабдықтарын ауыстыруды және қайта жаңартумыз қажет. Каскадты қайта құру немесе жаңғырту жобасы әзірленіп жатыр, оған жабдықтарды толық ауыстыру арқылы станция қуатын тиісінше 19,5 МВт және 18 МВт дейін артыра отырып, жоғарғы Алматы ГЭС және №2 ГЭС жаңғырту, №8а ГЭС жаңа ғимаратын салу, №12 ГЭС құрылысын салу кіреді.

Мәселенің өзектілігіне сүйене отырып, осы мақалада каскадтың барлық төменгі үш ГЭС не түбегейлі қайта құруға немесе бір станция – 12 ГЭС-ке толық ауыстыруға жататындығында пысықтау нұсқалары басым қаралатын болады.

Негізгі сөздер: ГЭС, деривация, қысым, турбина, масса.

Analysis of technical solutions for the reconstruction of the Almaty hydroelectric power plant cascade

Danisherov T.P, Kasymbekov Zh.K

Abstract. The cascade of hydroelectric power plants has been operating for 60-70 years, and we need to replace and reconstruct their equipment. A project for the reconstruction or modernization of the Cascade is being developed, which includes the modernization of the upper Almaty HPP and HPP No. 2, the construction of a new building of HPP No. 8a, the construction of HPP No. 12 with an increase in the capacity of the station to 19.5 MW and 18 MW, respectively, with a complete replacement of equipment.

Based on the relevance of the issue, this article will mainly consider the options for development, which consist in the fact that all three lower cascade hydroelectric power station are subject to either radical reconstruction or complete replacement with one station – hydroelectric power station -12.

Keywords: hydroelectric power station, derivation, pressure, turbine, mas

АНАЛИЗ В ВЫБОРЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

А.К. Калмахамбетов, Т.С. Калмахамбетова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
Arman458792@gmail.com

Аннотация. Данная научная статья предоставляет подробное описание и детальный анализ энергоэффективных систем отопления и вентиляции, разбирая такие типы установок кондиционирования, как тепловые насосы, вентиляция с рекуперацией тепла, солнечные коллекторы, пленочные электронагреватели и многое другое. Были рассмотрены плюс и минусы каждой системы, и пригодность в контексте глобального мира, учитывая факторы климата и доступности. В Таблице 1 ниже можно найти обобщенные критерии, по которым были анализированы энергоэффективные системы отопления и вентиляции. С помощью предложенной научной статьи, читатель сможет оценить энергоэффективные системы отопления и вентиляции, для тех или иных целей. В научной работе также рассматриваются различные системы вентиляции, подходящие под критерий повышения качества воздуха без увеличения энергопотребления и затрат на электроэнергию, и экономии энергии без снижения качества воздуха.

Ключевые слова: энергоэффективные системы, вентиляция, температура, тепловой насос, энергия, экологичность, рекуперация тепла, отопление, солнечная энергия.

1 Введение. Системы вентиляции играют решающую роль в обеспечении эффективной подачи высокого качества воздуха в различных помещениях. Бесспорно, различные факторы, как КПД, сложность установки, сложность обслуживания, срок эксплуатации, цена и окупаемость, влияют на выбор какой-либо вентиляционной системы. Однако, заведомо главным обстоятельством в выборе более эффективной системы качество подачи воздуха. Вентиляционный воздух успешно справляется с внутренними загрязнениями помещений при обмене воздуха, поэтому важно выбрать результативную систему, так как снижение качества воздушной среды в помещениях может иметь последствия, приводящие в итоге к плохой работоспособности и ухудшению здоровья.

2 Обзор. Вентиляция с рекуперацией тепла – это энергоэффективная система вентиляции, которая способна использовать воздух, находящийся в доме для подогрева входящего воздуха с улицы. Такие системы нужны для того чтобы экономить произведенное тепло и не создавать лишнего. Если мы возьмем в сравнении с естественной вентиляцией, то можем видеть, что, естественная вентиляция создает и выбрасывает до 40 % лишнего тепла, а в случае с вентиляцией с рекуперацией тепла, эти 40 % лишнего тепла идут на подогрев, внешнего воздуха, который заходит в дом, и мы имеем всегда свежий и теплый воздух, в основном рекуператор нужен для передачи тепла вытяжного воздуха приточному. Такая система вентиляции отлично подходит для индивидуального жилого строительства.

Установки с рекуперацией тепла делятся на два вида, это пластинчатые и роторные. Пластинчатая установка рекуперации тепла состоит из: теплообменника, насоса и регулятора скорости. В теплообменнике находятся пластины, которые удерживают тепло, выходящий воздух проходя через пластины отдает свое тепло им, а входящий с улицы свежий холодный воздух, также проходит через эти пластины, но уже подогревается и распределяется по дому. Также в системе скапливается конденсат и его нужно будет отводить, что стоит учитывать при выборе системы рекуперации. Такая установка обеспечивает эффективность до 60 %, главным преимуществом пластинчатой установки рекуперации тепла является его простота и дешевизна, также в этом типе установки проходящие потоки не смешиваются, что обеспечивает 100 % эффективность и экологичность всей системы.

Второй тип установки с рекуперацией тепла это роторный. Основополагающим элементом в роторном рекуператоре является алюминиевый барабан, который сохраняет тепло выходящего из дому воздуха в барабане и отдает его входящему свежему воздуху, делая его теплым. Этот тип установки эффективнее пластинчатого на 20 % и общая эффективность составляет 80 %, одно из преимуществ роторного рекуператора является, то что, он не выводит

влагу как пластинчатый, а распределяет ее по всему дому, тем самым регулируя влажность в помещениях, что очень полезно в зимний период года.

Плюсы и минусы установок с рекуперационной системой подогрева воздуха. Явный плюс этих систем, это энергоэффективность, так как сейчас это наиболее актуально находить и использовать энергоэффективные системы, которые используют возобновляемые источники энергии, а также не производить большое количество вредных выбросов в окружающую среду. Следующий плюс заключается в экономии электроэнергии для потребителя, если сравнивать традиционные системы на газе, топливе или электричестве, то экономия ресурсов на 80 %, что дает преимущество перед традиционными системами вентиляции. Очередное преимущество — это прочность и долговечность систем, рекуперативные системы имеют широкое распространение в Европе, и большинство частных домов и многоэтажных домов используют эти системы на постоянной основе, также плюсом является, то что, система полностью автоматизирована и управляется с помощью пульта. Самый большой и очевидный минус рекуперативной системы подогрева воздуха считается большая стоимость оборудования и установки этой системы, хотя установка рекуперации воздуха окупается за 3-5 лет, за счет того что уменьшилось потребление электроэнергии на 80 %, но пока некоторые страны не готовы устанавливать дорогостоящее оборудование в квартиры и дома, для них пока выгодно использовать традиционные системы вентиляции, но когда количество ресурсов станет ограниченным и они сильно подорожают, тогда уже выгодно будет приобретать себе энергоэффективные системы отопления и вентиляции.

Тепловой насос – это современная энергоэффективная система кондиционирования и горячего водоснабжения. Принцип работы теплового насоса состоит в том, что он состоит из двух частей наружной и внутренней, наружная часть извлекает тепло из окружающей среды и отдает ее внутренней части, которая в свое время передает это тепло в систему отопления или кондиционирования. Весь цикл работы теплового насоса состоит из 4 циклов.

Геотермальный тепловой насос это самый эффективный и соответственно самый дорогой из всех типов насосов. По укладке труб он разделяется на 2 вида укладки, это вертикальная укладка и горизонтальная укладка труб. Вертикальная укладка труб требует глубину укладки от 50 метров до 200 метров, неэффективно будет бурить скважины до 50м. Можно пробурить несколько скважин меньшей глубины, но расстояние между ними должно быть 10м. При горизонтальной укладке труб не нужно бурить глубокие скважины, будет достаточно 1 метра, в зависимости от региона, а в частности от глубины промерзания грунта. Расстояние между трубами, при этом способе укладки, должен составлять 1,5 м между друг другом, иначе сбор тепла не будет осуществлен в должном объёме. Но большим минусом такого способа укладки труб является, общая длина труб примерно от 350 метров до 450 метров, а к этому нужно учитывать наличие участка 20 на 20 метров. Выбор теплового насоса зависит от климатических условий строительной площадки. Если умеренный климат, то стоит выбрать геотермальный тепловой насос, если климат мягкий, то можно установить водяной тепловой насос.

Плюсы и минусы тепловых насосов. Самый большое преимущество тепловых насосов заключается в их низкой эксплуатационной стоимости, таким образом для потребителя стоимость произведенного тепла или охлаждения выходит намного меньше по сравнению с котлом на жидком топливе или газе, электрическим котлом. Также система теплового насоса безопасна для дома и тем самым увеличивается пожарная безопасность и эти системы надежны и практически бесшумны. А самый большой минус этой системы состоит в стоимости установки, а в частности в бурении скважины, так как это дорого.

Геотермальная система отопления — это отличный вариант для индивидуального жилищного строительства, которая может эксплуатироваться до 25 лет, экономит большое количество энергии. Такая система окупает себя в течении 3-5 лет.

Солнечные коллекторы для отопления индивидуального жилого дома. Солнечные коллекторы — это наиболее распространенное решение в строительстве с применением энергоэффективных систем. Солнечную энергию можно использовать не только для получения электроэнергии, но и для отопления и горячего водоснабжения. Обычно солнечные

коллекторы производят тепло около 60-100 градусов по Цельсию, также они делятся на два вида, это плоские и вакуумные.

Плоские коллекторы имеют ряд преимуществ:

- Меньшие затраты, относительно недорогое решение;
- Подходят для не постоянных нагрузок;
- Надежность (больше 25 лет);
- Легкая установка и обслуживание;

Также рассмотрим минусы данного вида солнечного коллектора:

- Небольшая эффективность по сравнению с вакуумными коллекторами;
- Не подходит для холодных регионов;
- Не защищены от сильного снега и града;

Плюсы и минусы вакуумного солнечного коллектора:

- Защищен от сильного снега и града;
- Подходит для больших и длительных нагрузок;
- Подходит для охлаждения и нагрева;
- Подходит для холодного климата, температура от 50 градусов зимой и до 120 градусов летом;
- Намного эффективнее плоских солнечных коллекторов.

Недостатки:

- Высокая цена;
- Не подходит для малых нагрузок;
- Нужно постоянное использование;
- Быстро ломаются при не постоянном использовании.

Принцип действия плоского солнечного коллектора. Во-первых, плоский солнечный коллектор состоит из следующих элементов:

- Медная пластина адсорбера на всю площадь корпуса;
- Защитное стекло или поликарбонат;
- Змеевик из медных труб, расположенный под адсорбером.

Принцип работы плоского коллектора прост, он заключается в том, что адсорбер нагревается от солнца, и передает тепловую энергию медным трубкам, в которой находится теплоноситель. Одна из проблем плоского солнечного коллектора, это потеря тепловой энергии, так как бак располагается на крыше здания, для снижения потерь тепла, на заднюю панель крепят эффективный утеплитель, но это не решает проблему полностью. Большие потери тепла можно заметить при значимой разнице температуры внутри корпуса и снаружи.

В свою очередь вакуумный солнечный коллектор устроен намного сложнее. Это панель, которая состоит из большого количества небольших стеклянных трубок, внутри каждой трубки находится пластина адсорбера, которая поглощает солнечную энергию, к которой подведена медная труба с теплоносителем. Тепловая энергия держится дольше благодаря вакуумированию стеклянных трубок.

Также солнечные коллекторы можно разделить на две основные категории это активные и пассивные. Активные системы намного дороже пассивных, так как в активные системы входит ряд оборудования инженерных систем: солнечные коллекторы, бак-аккумулятор, расширительный бак, циркуляционный насос, контроллер, соединительные трубы. Активная система солнечного коллектора подходит для использования ее в зимнее время года или в регионе с холодным климатом. Такая система расходует гораздо меньше электроэнергии, так как бак находится внутри помещения и не требуется компенсировать потерянное тепло. Активные системы хорошо подходят для отопления и горячего водоснабжения, также можно контролировать мощность системы путем добавления солнечных коллекторов.

Пассивный солнечный коллектор представляет из себя, солнечный коллектор и бак, который располагается на крыше здания. Эта система хорошо подходит для летнего периода года и для регионов с теплым климатом. Но по сравнению с активной системой, в пассивную

систему не входит ряд дорогостоящего инженерного оборудования, что делает пассивную систему недорогой.

Пленочный электронагреватель еще один из способов отопления здания при помощи специальных пленок. Пленочный электронагреватель — это оборудование, которое может устанавливаться как для напольного обогрева, так и для потолочного обогрева. Этот нагреватель имеет тонкую пленочную основу, которая не превышает 1 мм. Температура данного устройства на рабочей поверхности около 40-65 градусов. Пленочный электронагреватель вырабатывает тепловую энергию при прохождении через него электрического тока. Основной принцип работы электронагревателя строится на законе Джоуля-Ленца. Главные характеристики для пленочного электронагревателя — это удельное сопротивление материала и величина тока.

Пленочный электронагреватель возможно использовать как для основного обогрева, так и для дополнительного, также данное оборудование используют для отопления школ, частных домов, складов, бань, производственных зданий, гаражей, спортивных площадок, квартир, офисов, магазинов, коттеджей, социальных объектов. Принцип работы заключается в том, что, электрический ток проходит через элемент нагревателя и выделяет на рабочей поверхности тепло. Оно распространяется по передающему элементу к поверхности нагревателя, тем самым при нагреве поверхность начинает излучать инфракрасное излучение. В отличии от стандартных систем отопления, система пленочного обогрева, выделяет тепло равномерно прогревая вещи в помещении, а они тем самым подогревают воздух.

Пленочный электронагреватель предположительно подойдет для отопления открытых, большепролетных промышленных зданий, так как в сравнении с традиционным способом отопления эффективность обогрева намного выше. Такой способ отопления занимает меньше места, легче в установке и эксплуатации.

Тем самым пленочные электронагреватели подойдут отличной альтернативой для основного или дополнительного отопления, также будет прост в установке, и эффективен в некоторых аспектах.

Таблица 1 – Сравнительная таблица энергоэффективных систем

Наименование системы	КПД	Сложность установки	Сложность обслуживания	Срок эксплуатации	Цена	Окупаемость
Геотермальный тепловой насос	50-100%	Сложно	Низко	15-25 лет	от 30250 тг/м2	3-5 лет
Вентиляционная система с рекуперацией тепла	80%	Средне	Сложно	При постоянном обслуживании срок эксплуатации неограничен	от 40700 тг/м2	до 4-х лет
Вакуумный солнечные коллекторы	70%	Средне	Средне	15 лет	от 8170 тг/м2	3-4 года
Пленочный электронагреватель	90%	Легко	Легко	50 лет	от 13750 тг/м2	2-3 года

3 Заключение

В заключении можно отметить что, был проведен анализ нескольких энергоэффективных систем отопления и вентиляции, приведена сравнительная таблица энергоэффективных систем по таким критериям как: КПД, сложность установки, сложность обслуживания срок эксплуатации, цена, окупаемость и можно сделать вывод, что самой удобной, эффективной и

выгодной системой является пленочный электронагреватель, так как он превосходит остальные системы по всем параметрам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вентиляция с рекуперацией тепла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.airfresh.ru/sistema-ventilyatsii-s-rekuperatsiey-tepla.htm

2. Тепловой насос [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.topclimat.ru/publications/33.html

3. Сравнительный обзор существующих технологий по повышению энергетической эффективности зданий в регионе ЕЭК ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/geee/study/Mapping_of_existing_technologies_RUS_30.04.pdf

4. Пленочный электронагреватель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tehnika.expert/klimaticheskaya/obogrevatel/plenochnye-infrakrasnye.html

Энергия тиімді жылыту және желдету жүйелерін талдау таңдауда

А.К. Калмахамбетов, Т.С. Калмахамбетова

Аңдатпа: Бұл ғылыми мақалада жылу сорғылары, жылуды қалпына келтіретін желдету, күн коллекторлары, электр жылытқыштары және басқалары сияқты ауа баптағыш қондырғылардың түрлерін талдай отырып, энергия үнемдейтін жылыту және желдету жүйелерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы мен егжей-тегжейлі талдауы берілген. Климат пен қол жетімділік факторларын ескере отырып, әр жүйенің артықшылықтары мен кемшіліктері, жаһандық әлем тұрғысынан жарамдылығы қарастырылды. 1-Кестеде. төменде энергия үнемдейтін жылыту және желдету жүйелері талданған жалпыланған өлшемдерді табуға болады. Ұсынылған ғылыми мақаланың көмегімен оқырман белгілі бір мақсаттар үшін энергия үнемдейтін жылыту және желдету жүйелерін бағалай алады. Ғылыми жұмыс сонымен қатар ауа сапасын жоғарылату критерийіне сәйкес келетін әр түрлі желдету жүйелерін қарастырады, олар энергия шығыны мен энергия шығындарын арттырмайды және ауа сапасын төмендетпестен энергияны үнемдейді.

Негізгі сөздер: энергияны үнемдейтін жүйелер, желдету, температура, жылу сорғысы, энергия, экологиялық таза, жылуды қалпына келтіру, жылыту, күн энергиясы.

Analysis in the selection of energy-efficient heating and ventilation systems

A.K. Kalmakhambetov, T.S. Kalmakhambetova

Abstract. This scientific article provides a detailed description and analysis of energy efficient heating and ventilation systems, dissecting types of air conditioning units such as heat pumps, heat recovery ventilation, solar collectors, electric film heaters and much more. The pros and cons of each system were considered, and suitability in the context of a global world, taking into account climate and accessibility factors. In Table1., below, you can find generalized criteria by which energy-efficient heating and ventilation systems were analyzed. With the help of the proposed scientific article, the reader will be able to evaluate energy-efficient heating and ventilation systems for various purposes. The paper also considers various ventilation systems that meet the criteria for improving air quality without increasing energy consumption and energy costs, and saving energy without compromising air quality.

Keywords: energy efficient systems, ventilation, temperature, heat pump, energy, environmental friendliness, heat recovery, heating, solar energy.

ЗАМАНАУИ АУА БАПТАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ

М.Н. Бердали, Р.Ж. Нұрғали, Ж.Т. Оңғал
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
dos.miko@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада тұрғын және қоғамдық ғимараттарда заманауи ауа баптау жүйелеріндегі қондырғылардың тиімділіктері мен кемшіліктері қарастырылады. Орталықтандырылған ауа баптау жүйелері көбінесе сауда орталықтарының, кеңсе ғимараттарының және басқа құрылымдардың иелері үшін маңызды шешім болып табылады. Ауа баптау процестерін орталықсыздандыру - бұл жүйеге ортақ функцияларды ғимараттың барлық аумағына бөлінген жеке ауаны баптау жүйелерінің тиімділігін қарастыру. Орталықтандырылмаған жүйелерді пайдалану сенімділікті арттыруға, ауа баптау жүйесін бастапқы құнын төмендетуге және оны үй-жайлардың иелеріне жеке бөлуге және пайдалану сипаттамаларын арттыруға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: ауа баптау, энергия үнемдеу, чиллер, фанкойл, Dantex климаттық жабдықтары.

Ғимараттың архитектуралық және функционалдық ерекшеліктерін егжей-тегжейлі талдауға негізделген инженерлік жүйелер мен коммуникацияларды ұтымды ұйымдастыру күрделі шығындарды азайтуға, сенімділікті арттыруға және климаттық бақылау жабдығының энергия шығынын азайтуға мүмкіндік береді.

Dantex климаттық жабдығының үлгілік ассортименті заманауи бизнес-жобалардың талаптарына жауап беретін әртүрлі құрамдас бөліктерден кәсіби ауа баптау жүйелерін жасауға мүмкіндік береді. Бұл мақалада екі ауа баптау жүйесінің (бұдан кейін қысқартып-АБЖ) нұсқасында Dantex климаттық жабдықтарының артықшылықтары көрсетіледі. Осы екі мысалда жабдық ауаны кондиционерлеу функциясын орындайды, сонымен қатар кеңсе үй-жайларындағы ауаны салқындатуды қамтамасыз етеді. Бірінші жағдайда Dantex салқындатқыштары мен желдеткіш қондырғылары қолданылады. Екінші жағдайда ауаны баптау жүйесі сумен салқындатылған конденсаторлық кондиционерлер мен құрғақ салқындатқыштар негізінде салынған (1-сурет).



1-сурет. Әр түрлі типтегі ауа баптау жүйесінің сыртқы блоктары (чиллер).

Ауа баптау жүйесіне, жалпы алғанда, суды салқындату машиналары (салқындатқыштар), салқындатқыш орталық кондиционерлерге, желдеткіш катушкаларға және автономды емес кондиционерлерге жеткізілетін құбырлар, өшіру және реттеу клапандары, сүзгілер, айналым сорғылары, кеңейту және сақтау цистерналары, аралық жылу алмастырғыштар. Инженерлік жүйелер мен коммуникациялардың даму тарихындағы тенденциялардың бірі әртүрлі

құрамдас бөліктер арасындағы функцияларды орталықтандыру немесе қайта бөлу болып табылады, осылайша жекелеген процестер, мысалы, бірнеше бөлмені немесе бүкіл ғимаратты салқындату орталықтандырылған түрде орындалады.

Суреттен көрініп тұрғандай, бірінші мысалдағы ауаны баптау жүйесі ғимараттың сыртында орналасқан бір салқындатқыш блокты қамтиды [1]. Ол ауаны кондиционерлеу жүйесінің гидравликалық тізбегіндегі суды салқындатады, содан кейін ол ауа өңдеу қондырғыларында, желдеткіш фанкойлдарында қолданылады (2-сурет).



2-сурет. Желдеткіш фанкойлдарының типтері.

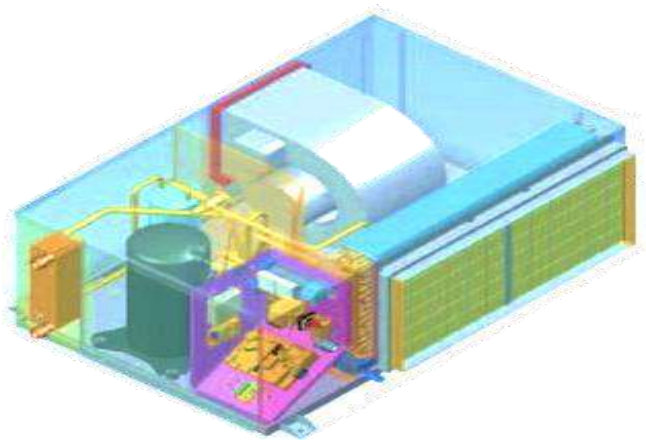
Кассеталық желдеткіш қондырғылары бөлмелердің ішінде орнатылады және жұмыс аймақтарының ішінде салқындату мен ауаны тазартуды қамтамасыз етеді. Гидравликалық схема циркуляциялық сорғылардан, кеңейту цистернасынан және жинақтау цистернасынан тұрады және салқындатқышпен салқындатылған суды бүкіл ғимаратқа желдеткіш фанкойлдарының қондырғылары арасында таратады.

Dantex орталық ауа баптау жүйелеріне арналған жабдықтардың үлгілік ассортименті су салқындатқыштарының бірнеше түрін қамтиды:

- Конденсаторды ауамен салқындататын моноблокты салқындатқыштар. Ауқым 5- тен 1500 кВт-қа дейінгі өнімділік ауқымын қамтиды.
- Модульдік ауамен салқындатылатын салқындатқыштар. Қуаттылығы 30, 65, 130, 185, 250, 260, 450, 600, 720, 810, 900 кВт модульдер шығарылады.
- Конденсаторды сумен салқындататын салқындатқыштар, сондай-ақ қуаты 5-тен 1300 кВт-қа дейінгі конденсаторсыз салқындатқыштар.
- Ауа өңдеу қондырғылары - желдеткіш фанкойлдар.
- Standart және Profi сериялы желдеткіш қондырғыларының ассортименті еуропалық өндірістің желдеткіш қондырғыларын да, сондай-ақ басқа елдерде шығарылған қуаттылығы 1-ден 30 кВт-қа дейінгі кассеталық, каналдық, қабырғалық, едендік және төбелік жабдықты қамтиды. [2]

Ауа кондиционерлеу процестерін орталықсыздандыру - бұл жүйеге ортақ функцияларды ғимараттың барлық аумағына бөлінген жеке ауаны баптау жүйелерінің тиімділігін қарастыру. Орталықтандырылмаған жүйелерді пайдалану сенімділікті арттыруға, ауа баптау жүйесін бастапқы құнын төмендетуге және оны үй-жайлардың иелеріне қайта бөлуге және пайдалану сипаттамаларын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда ауаны баптау жүйесі сумен

салқындатылған конденсаторлық арнасы бар кондиционерлерді және консоль нұсқаларын қамтиды. Олар ауаны салқындату, жылыту және сүзу қызметін атқарады. Конденсаторды салқындатуға арналған гидравликалық схема кондиционерлердің жұмысы нәтижесінде пайда болатын жылуды жояды және құбырдан, өшіру және реттеуші клапандардан және айналым сорғыларынан тұрады [3]. Құрғақ салқындатқыш ғимараттың сыртында орнатылады және конденсаторды салқындату гидравликалық тізбегіндегі суды салқындатуды қамтамасыз етеді (3-Сурет).



3-сурет. Сумен салқындатылған конденсаторлық арнасы бар кондиционер көрінісі

Конденсаторды сумен салқындату бар кондиционер моноблокты қондырғы болып табылады, ол тәуелсіз тоңазытқыш қондырғысымен (хладагент айналымының тоңазытқыш тізбегі), желдеткішпен, автоматтандырылған басқару жүйесімен және басқа элементтермен жабдықталған. Dantex сумен салқындатқыш кондиционерлерінің ассортименті 2-ден 30 кВт-қа дейінгі өнімділік ауқымын қамтиды және екі серияны қамтиды. DZ-VUSTIL сериясы жасырын орнатуға арналған арна қондырғылары болып табылады. DZ-VUSTIK сериясы еденді орнатуға арналған консоль қондырғылары болып табылады.

Ауа баптау жүйесін (АБЖ) ұйымдастырудың екі түрлі нұсқасының артықшылықтарының функционалдық ерекшеліктері кестеде көрсетілген.

Кесте

Критерийлер	*Салқындатқыштар мен желдеткіш қондырғыларына негізделген №1 АБЖ*	*Сумен салқындатылған конденсаторы бар кондиционерлерге негізделген №2 АБЖ*	*Салыстыру*
Салқындатқыш - тоңазытқыш қондырғы	Салқындатқыш АБЖ гидравликалық тізбегіндегі суды салқындатады, содан кейін ол үй-жайлардағы ауаны салқындату үшін желдеткіш катушкаларының қондырғыларына кіреді.	Әрбір сумен салқындатылатын кондиционерде кондиционерленген бөлмелердің ішіндегі ауаны салқындататын тәуелсіз тоңазытқыш тізбегі бар.	№1 АБЖ-де бір үлкен сыйымдылықты салқындатқышты пайдалану кондиционерлеу жүйесінің өзіндік құнын төмендетеді және техникалық қызмет көрсетуді жеңілдетеді. №2 АБЖ-да салқындатқыштар - тоңазытқыш қондырғылар әрбір кондиционерге салынғандықтан, барлық бөлмелер тәуелсіз. Бұл сенімділікті арттырады және қуат тұтынуды азайтады.

Ғимаратта жылуды бөлу	Суық су 7-12°С температурада айналатын гидравликалық схема арқылы жүзеге асырылады.	Ғимаратта жылуды бөлу 42-47°С температурада жылы су айналатын кондиционерлердің конденсаторларын салқындату үшін гидравликалық схеманы қолдану арқылы жүзеге асырылады.	№1 АБЖ-да жылу оқшаулауға қойылатын талаптар күшейтілді. Сонымен қатар, салқындатқыштың гидравликалық тізбегі жинақталатын резервуармен жабдықталуы керек, бұл шығындар мен энергия қалдықтарын арттырады. Екінші жағдайда қосымша жылу оқшаулау қажет емес.
Салқындату және жылыту.	№1 АБЖ тек салқындату режимінде немесе жылыту режимінде жұмыс істей алады.	Әрбір бөлмеде өз жұмыс режимін орнатуға болады - салқындату немесе жылыту.	Әрбір бөлмеде конденсаторды сумен салқындатумен тәуелсіз кондиционерді орнату АБЖ жеке жайлылық жағдайларын сақтау мүмкіндігін кеңейтеді.
Қыс мезгілінде жұмыс істеу	Салқындату және жылу сорғысы режимінде жұмыс істегенде, қысқы кезеңде жабдықтың жұмысының температуралық диапазонында шектеулер бар.	Қыс мезгілінде тек жылу сорғысы режимінде жұмыс істегенде жабдықтың жұмысының температуралық диапазонында шектеулер бар.	Сумен салқындатылатын конденсаторы бар кондиционерлерді пайдалану АБЖ теріс температура әсерлеріне сезімталдығын төмендетеді.

Кестеден көріп отырғанымыздай, Dantex жабдығы негізінде орталық ауаны баптау жүйесін ұйымдастырудың қажетті нұсқасын дұрыс таңдау біздің жобалаушыларымызға салқындатқыш-вентиляторлық жүйені пайдалану кезінде жабдықты техника-экономикалық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді [4]. Сумен салқындатқыш кондиционерлер негізіндегі АБЖ екінші нұсқасын таңдау энергияны тұтынуды азайтуға, сенімділікті арттыруға, жабдық жұмысының температуралық шектерін кеңейтуге және жүйені іске қосудың бүкіл процесінде күрделі шығындарды біркелкі бөлуге жағдай жасайды. Осылайша, Dantex жабдығын пайдалану қоғамдық немесе өндірістік объектілерде ауаны баптау саласындағы кез келген мәселені тиімді шешуге мүмкіндік береді.

Осы факторларға сүйене отырып ауа баптау жүйесінде сумен салқындатылатын кондиционерлер қазіргі заманғы сай технологияларға қолайлы әрі қолжетімді жабдық болып табылады. Сол себепті осы кондиционерлерді жылыту және салқындату жүйелерін жобалау барысында таңдау ұсынылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Белова Е.М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях.- М.: Евроклимат, 2006.- 640 с.

[2] Липа А. И. Кондиционирование воздуха. Основы теории. Современные технологии обработки воздуха. – Одесса : Издательство ВМВ, 2010.

[3] Ғаламтор сілтемесі. МИР КЛИМАТА №74 (2012) https://mir-klimata.info/chto-vybrat-kondicionery-s-vodyanym-ohlazhdeniem-kondensatora- ili-sistemu-chiller-fenkojl/

[4] Ғаламтор сілтемесі. https://dantex.ru/articles/chillery_fancoily_kondicionery_dantex/

Анализ эффективности оборудования в современных системах кондиционирования воздуха

М.Н. Бердали, Р.Ж. Нургали, Ж.Т. Онгал

Аннотация. В статье рассмотрены преимущества и недостатки современных систем кондиционирования воздуха в жилых и общественных зданиях. Централизованные системы кондиционирования часто являются важным решением для владельцев торговых центров, офисных зданий и других сооружений. Децентрализация процессов кондиционирования – это учет эффективности отдельных систем кондиционирования, функции которых распределены по всему

зданию. Использование децентрализованных систем позволяет повысить надежность, снизить первоначальную стоимость системы кондиционирования и ее индивидуального распределения по владельцам помещений и повысить эксплуатационные характеристики.

Ключевые слова: кондиционер, энергосбережение, чиллер, фанкойл, климатическое оборудование Dantex.

Analysis of the efficiency of equipment in modern air conditioning systems

M.N. Berdali, R.Zh. Nurgali, Zh.T. Ongal

Abstract. The article considers the advantages and shortcomings of modern air conditioning systems in residential and public buildings. Centralized air conditioning systems are often an important decision for owners of shopping centers, office buildings and other facilities. Decentralization of air conditioning processes - this is an account of the effectiveness of individual air conditioning systems, the functions of which are distributed throughout the building. The use of decentralized systems allows to increase reliability, reduce the initial cost of the air conditioning system and its individual distribution to the owners of the premises and increase the operational characteristics.

Keywords: air conditioning, energy saving, chiller, fancoil, climate equipment Dantex.

ЭНЕРГИЯ СЫЙЫМДЫЛЫҒЫ ТӨМЕН ЖЕЛДЕТУ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРУ

І. Д. Оңғарова[2], А.С.Бегимбетова[1],
[1]АЭжБУ, Қазақстан, Алматы қ.
[2]Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
inkar28@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада адамзатқа энергия қажеттілігінің жыл сайын артуы, энергоресурстарды үнемді жұмсау және баламалы энергия көздерін тиімді пайдалану жолдары қарастырылған. Бүгінгі күні қолданыстағы тарту ұштары мен бүйір тесіктеріне және тартқыш тістер мен кенеттен кеңейулер түрінде пішінді бөлшектері бар каналдардағы, сондай-ақ жылу көздерінің жанында, шаң шығару көздерінен және ағынды тесіктерден тарту жұмыстарын зерттеу бойынша талдау берілген. Осылайша, тоқтаусыз және жыртылмайтын қондырғыларда әртүрлі конфигурациядағы соңғы тесіктерге (фланецтері бар және жоқ дөңгелек, тікбұрышты және саңылаулы келте құбырларға) ағыстар зерттелді

Негізгі сөздер: гидроаэродинамика, энергия сыйымдылы, желдету, ластаушы заттар.

Механикалық желдетудегі электр энергиясын тұтыну

Механикалық желдету әр түрлі мақсаттағы объектілердің үй-жайларында кез-келген қажетті санитарлық-гигиеналық және технологиялық жағдайларды ұйымдастыруды қамтамасыз етеді және осы себепті ол өндірістік және қоғамдық нысандардың көп бөлігін қамтиды, ал жақында микроклиматқа қойылатын талаптардың артуына байланысты тұрғын үй құрылысы. Сонымен бірге, механикалық желдетудің табиғи жетіспеушілігімен салыстырғанда – электр энергиясын тұтыну. Мысалы, қоғамдық ғимараттарда нормативтік ауа алмасуды қолдауға электр энергиясын тұтыну үлесі шамамен 11-14% - ды құрайды, бұл жарықтандыруға (~11%), электрониканың (~9%) немесе ауа баптау жүйелерінің (~14%) жұмысына жұмсалатын шығынмен шамалас. Сонымен қатар, желдету жүйелерінің электр энергиясын тұтынуын азайту міндеті әрдайым экономикалық тұрғыдан ғана емес, сонымен бірге экологиялық тұрғыдан да өзекті болып қала береді, өйткені электр энергиясын өндіру жаңартылмайтын энергия ресурстарын пайдалануға және "парниктік" газдардың шығарылуына байланысты экологиялық залалсыз мүмкін емес.Қолда бар зерттеулер электр энергиясын тұтынудың барлық көздерінің жұмысынан 12-21% сауда орталықтары, қонақ үйлер және кеңсе орталықтары сияқты қоғамдық ғимараттардың инженерлік жүйелерінің желдеткіштері мен сорғыларының үлесін көрсетеді. Бұл ретте желдеткіштер жетегіне жұмсалатын электр энергиясының орта есеппен 85% - дан астамы тікелей жергілікті кедергілерді еңсеруге кетеді, олар ауа өткізгіштердің желілерінде үйкеліске арналған шығындардан басым болады.

Энергия сыйымдылығы төмен желдету жүйесінің принциптері және жобалану тәсілі

Пішінді элементтердің аэродинамикалық кедергісінің айтарлықтай төмендеуіне олардың өткір жиектерін шеңбердің радиусы бойымен дөңгелектеу арқылы қол жеткізіледі, ал оның радиусы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым қарсылықтың төмендеуі байқалады. Бірақ сонымен бірге элементтердің өлшемдері де артады, бұл оларды әдетте тарылған жағдайларда қолдануға мүмкіндік бермейді, сондықтан іс жүзінде "өткір" пішінді элементтер қолданылады-тістер, кеңейтімдер және т. б. Топологиялық оңтайландыру әдістерімен алынған элементтердің пішінін жетілдіру сияқты бағыттаушы қалақтар, көлденең керу, үрлеу немесе шекаралық қабатты сору сияқты қосымша құрылғыларды пайдалану да олардың кедергісін төмендетуді қамтамасыз етеді, бірақ конструкциялардың айтарлықтай күрделенуіне және осындай құрылымдардың жоғары құнына әкеледі. бұл олардың ғимараттарды желдету жүйелерінің ауа өткізгіштерінің желілерінде қолданылуын айтарлықтай шектейді. Сондықтан өндіріс технологиясын едәуір қайта құруды және күрделендіруді қажет етпейтін төмен энергия сыйымдылығының пішінді элементтерінің конструкцияларын сандық модельдеу әдістері және оларды есептеу негіздері негізінде желдету және кондиционерлеу жүйелерінің жаңадан салынып жатқан және қайта жаңғыртылған желілерінің энергия тиімділігін арттыру үшін маңызды және үлкен теориялық және практикалық маңызы бар. Сандық әдістерді қолдану ағынды ағындардың, жылу көздеріндегі ағындардың, шаң бөлшектерінің жергілікті

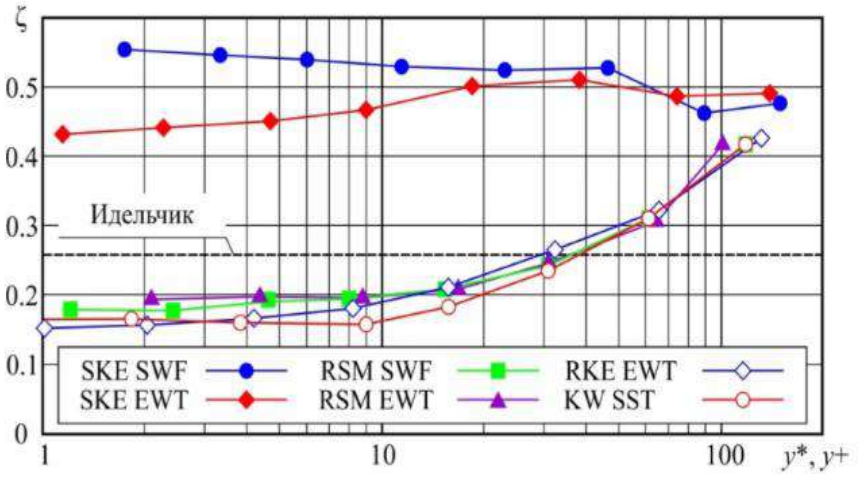
сорғыштарға қозғалысының әсерінен бөлмелердегі ағымдардың даму заңдылықтарын егжей-тегжейлі зерттеуге мүмкіндік береді. Алынған заңдылықтар қолданыстағы әдістемелерді нақтылай отырып, зиянды шығарындылардың, ауа бөлудің және жергілікті сорулардың қарқындылығының тепе-теңдігін есептеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді, бұл жұмыс орындарында нормаланған санитарлық-гигиеналық параметрлерді құру кезінде зиянды бөлумен үй-жайларды желдету шығындарын азайтуға әкеледі.

Жұмыстың негізгі идеясы және оның тиімділігі

Жұмыстың негізгі идеясы желдеткіш желілердің фасонды бөлшектерінің өткір жиектерінде ағын үзілген кезде пайда болатын құйынды аймақтарды жою немесе азайту, осы учаскелерді құйынды аймақтардың кескіні бойынша пішіндеу арқылы; қоршаған бетке қатысты тереңдетілген және шығып тұратын жылу көздеріндегі ағыс параметрлерін есептеу дәлдігін арттыру арқылы желдету жүйелері жұмысының тиімділігін арттыру, құйынды аймақтардан ағатын ағындардың кинематикалық параметрлерін арттыру болып табылады. бүйірлік (ортаңғы және соңғы) тесіктер, шаңның сору дәрежесі, ағып жатқан ағынның әсерінен.

Дөңгелек және саңылаулы шүмектерге ағындардың дискретті құйындылары әдісімен зерттеулер стационарлық құйынды құйынды сақиналар мен шексіз ұзын тік сызықты құйынды жіптерді пайдалана отырып, тиісінше, қоңырау сөресінің өткір жиегінен (ҚА1) ағын үзілген кезде пайда болатын екі құйынды аймақтың (ҚА) пайда болуын және қоңырау сөресінің жалғау орнындағы өткір жиекті ескере отырып жүргізілді шығару арнасына (ҚА2). Алгоритм және осы математикалық модельді жүзеге асыратын компьютерлік бағдарлама жасалды (1-сурет) және ҚА1 контурын есептеуге мүмкіндік береді, оның ішінде қоңырау сөресінің қабырғасында және ҚА2 максималды шығу нүктесіне дейін. Бағдарлама сору алдында кез келген нүктеде жылдамдық компонентін анықтай отырып, қоңырауға ағатын ауа жылдамдығының өрістерін есептеуге мүмкіндік береді.

Розеткаларға, дөңгелек және саңылауларға, сондай – ақ арналар мен каналдардың пішінді элементтерінде-бүйірлік сору және жеткізу тесіктерінде, тістерде және кенеттен кеңеюде токтарды зерттеу есептеу гидродинамикасы әдістерін қолдана отырып жүргізілді. Сандық зерттеулердің дұрыс нәтижелерін алу үшін жергілікті кедергі коэффициенті (ЖКК) және ҚА кескіні бойынша біріктірілген валидация және верификация тәсілі әзірленді.



Сурет-1 модельдердің әртүрлі комбинациялары үшін дөңгелек соруға кірудің ЖКК өзгерісінің y* немесе y+ өлшемсіз сандарға тәуелділігі [Романов, С.В. Численное исследование конвекции над объемным протяженным теплоисточником]

Мысалы, 1 – суретте шығатын саңылаулар жағдайында турбуленттілік моделінің-Рейнольдс кернеулері мен кеңейтілген париетальды модельдеудің (RSM EWT) үйлесімі өте қолайлы екенін көруге болады.

Дөңгелек соруға арналған ағынды зерттеу кезінде-ағып жатқан ағынның әсерінен дискретті құйындар әдісі қолданылды. Әзірленген алгоритм мен бағдарламаны пайдалана отырып, 0°-90° диапазонындағы α сөренің еңкею бұрыштары және 1R, 2R, 4r – ге тең d сөресінің ұзындығы кезінде сору-розеткаға кіре берісте түзілетін жыртылмалы аймақтарды ескере отырып, ағатын ауаның жылдамдық өрісі мен шаң бөлшектерінің траекториясы айқындалды. Аспирация коэффициенті мен шаң бөлшектерінің қозғалысының шекті траекториялары үшін графикалық тәуелділіктер табылды, бұл V ағымының салыстырмалы жылдамдығына және С бөлшектерінің айналу жылдамдығына байланысты.графиктер аспирация коэффициентінің бөлшектердің ағып кету және айналу жылдамдығына күрделі тәуелділігін көрсетеді және нақты өндірістік жағдайлар үшін сорғыштардың ұтымды дизайнын таңдауға мүмкіндік береді.

Пішінді бөлікті профильдеуге арналған контурлар әзірленген тәуелділіктер бойынша есептеледі және DWG (dxf) файлы ретінде плазмалық металл кесу машиналарына жіберіледі, олар әдетте осындай операцияларда қолданылады. Алынған бөлшектерді құрастыру процесі типтік бөліктерден жүйені құрастырудан да ерекшеленбейді, сондықтан Профильді бөлшектерді өндірудің күрделілігі мен құны профильді емес бөліктерден ерекшеленбейді. Аэродинамикалық есептеу кезінде пішінделген фасонды элементтердің СШҮ есептеу үшін әзірленген тәуелділіктер пайдаланылады. Ыңғайлы есептеу үшін бағдарлама әзірленді және енгізілді.

Қорытынды

Механикалық желдетудің табиғи, қалпына келтірілмейтін кемшілігі бар – ол электр энергиясын тұтыну. Қолда бар зерттеулер электр энергиясын тұтынудың барлық көздерінің жұмысынан 12-21% сауда орталықтары, қонақ үйлер және кеңсе орталықтары сияқты қоғамдық ғимараттардың инженерлік жүйелерінің желдеткіштері мен сорғыларының үлесін көрсетеді. Бұл ретте желдеткіштер жетегіне жұмсалатын электр энергиясының орта есеппен 85% - дан астамы тікелей жергілікті кедергілерді еңсеруге кетеді, олар ауа өткізгіштердің желілерінде үйкеліске арналған шығындардан басым болады. Пішінді элементтердің аэродинамикалық кедергісінің айтарлықтай төмендеуіне олардың өткір жиектерін шеңбердің радиусы бойымен дөңгелектеу арқылы қол жеткізіледі, ал оның радиусы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым қарсылықтың төмендеуі байқалады. Мақалада ауа баптау, жалпы алмасу және жергілікті желдету жүйелерінің энергия тиімділігін арттыру проблемаларын шешу және құйынды аймақтардың кескіні бойынша олардың фасонды бөлшектерінің өткір жиектерін пішіндеу есебінен ауа өткізгіш желілердің аэродинамикалық кедергісін төмендету жолымен және ауа бөлуді, жылу бөлуді және шаңды ұстауды есептеудің қолданыстағы әдістерін дамыту және түзету міндеттері келтірілген.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Зиганшин, А.М. Повышение энергоэффективности вентиляционного фасонного элемента в виде внезапного расширения / А.М. Зиганшин, Т.А. Наумов // Известия ВУЗов. Строительство. 2019 - № 6 - С. 53–65.

2. Романов, С.В. Численное исследование конвекции над объемным протяженным теплоисточником / С.В. Романов, А.М. Зиганшин, В.Н. Посохин // Известия ВУЗов. Строительство. 2007. - № 8. - С. 111–115.

3. Посохин, В.Н. Численное исследование конвекции над объемным заглубленным протяженным теплоисточником / В.Н. Посохин, А.М. Зиганшин, С.В. Романов // Региональная архитектура и строительство. 2011. - № 1. - С. 135–139.

4. Зиганшин, А.М. Тестирование моделей свободной и пристеночной турбулентности при численном решении задачи о конвекции у вертикальной нагретой стенки / А.М. Посохин, С.В. Романов // Известия ВУЗов. Строительство. 2012. - № 4. - С. 71–79.

5. Посохин, В.Н. К определению коэффициентов местных сопротивлений возмущающих элементов трубопроводных систем / В.Н. Посохин, А.М. Зиганшин, А.В. Баталова // Известия ВУЗов. Строительство. 2012. - № 9. - С. 108–112.

Исследование и конструирование системы вентиляции с низкой энергоемкостью

И. Д. Оңғарова[2], А.С.Бегимбетова

Аннотация. В статье говорится о ежегодном увеличении потребности человечества в энергии, экономного расходования энергоресурсов и эффективного использования альтернативных источников энергии. Дан анализ по изучению существующих на сегодняшний день тяговых наконечников и боковых отверстий и работ по вытяжке в каналах с фасонными деталями в виде тяговых зубьев и резких расширений, а также вблизи источников тепла, источников пылеудаления и проточных отверстий. Таким образом, в безостановочных и неразрывных механических вентиляцияонных установках изучались струи воздушного потока в торцевые отверстия различной конфигурации (круглые, прямоугольные и щелевые патрубки с фланцами и без них). И получены определения энергоэффективных элементов вентиляционных систем, выяснено существенное снижение сопротивления энергоэффективных элементов по сравнению с типовыми фасонными изделиями для вентиляционных систем.

Ключевые слова: гидроаэродинамика, энергоемкость, вентиляция, загрязняющие вещества.

Research and design of a ventilation system with low energy consumption

Ongarova I.D., Begimbetova A.S.

Abstract. The article discusses the annual increase in energy needs of humanity, the cost-effective use of energy resources and the efficient use of alternative energy sources. To date, the analysis for the study of traction operations in channels with shaped particles in the form of traction teeth and sudden expansions to the existing traction ends and side holes, as well as near heat sources, from dust release sources and flow holes, is given. Thus, flows to the end holes of various configurations (round, rectangular and slotted pipes with and without flanges) in non-stop and tear-free installations were studied

Keywords: hydroaerodynamics, energy capacity, ventilation, pollutants.

МҰНАЙ ҚҰЮ, ТАСЫМАЛДАУ МЕКЕМЕЛЕРІНДЕ ЖҰМЫСШЫЛАР ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ЕҢБЕК ШАРТТАРЫН САРАПТАУ

А.К.Исатаева , Г.Ж.Нурулдаева
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
mametova.kokterek@mail.ru

Аңдатпа. «Гелиос» ЖШС Қазақстан Республикасы төңірегінде мұнайды тасымалдау, халыққа жеткізу саласында қызмет атқарып келе жатқанына 20 жылдан астам уақыт болған мекеме. Осы уақыт аралығында мұнай саласында кездесетін әртүрлі мәселелерді түйінді шешіп келеді. Оның ішінде мұнай базасына мұнай өнімін жеткізу, мұнайды тасымалдау көлігіне құю кезіндегі және мұнай базасынан АЖҚС (автожанармай құю станциясына) жеткізу кезіндегі жұмысшылардың қауіпсіздігін бірінші орынға қойып отыр. Мұнай өнімі – өз алдына адам денсаулығына және қоршаған ортаға қауіпті, тез жанатын, өртке қауіпті жарылғыш зат болып табылады. Мақалада «Гелиос» ЖШС жұмысшыларға әсер ететін қауіпті шарттар сараптамасы жасалған.

Негізгі сөздер: тәуекелді бағалау, автожанармай құю станциясы, мұнай базасы, резервуар, мұнай және мұнай өнімдері, мұнай өнімдерін тасымалдау, жұмыс орнындағы қауіпсіздік.

Өнеркәсіпте және халық шаруашылығында жанармай пайдаланбайтын бірде-бір сала жоқ. Адамдардың күнделікті тіршілік қажеттіліктері жанармай өнімдерін пайдалануға тікелей байланысты. Мұнай туындыларын тасымалдау көліктің барлық түрлерімен жүзеге асырылады. Кез келген отын – бензин, дизельдік отын – мұнай өңдеудің нәтижесі, яғни қауіпті жүк. Жанармай жеткізу барлық қауіпсіздік ережелері мен халықаралық стандарттарға сәйкес шығарылатын арнайы цистерналарда жүзеге асырылады.

Қазіргі, қарқынды дамып келе жатқан әлемде күн сайын белгілі бір операциялар мен процестерді оңтайландыратын түрлі ақпараттық жүйелер пайда болып жатыр. Бұл компанияларға шығындарын азайтуға, өзгерістерге тез жауап беруге, сонымен қатар уақытты сақтауға мүмкіндік береді. 2019 жылы "Гелиос ЖШС қызметінің барлық кезеңдерінде, мұнай өнімдерін мұнай базасына жеткізуден бастап дайын мұнай өнімдерін сатуға дейінгі бизнес-процестерді цифрлық трансформациялау жолына түсті. Осы цифрландыру шеңберінде жаңа инновациялық шешімдерді, ең алдымен, технологияларды дамытуға байланысты шешімдерді енгізу есебінен компаниядағы түрлі процестерді орындау тиімділігін арттыру міндеті қойылды.

Осы зерттеудің объектісі мұнай өнімдерін мұнай базаларынан "Гелиос"ЖШС АЖҚС-на дейін тасымалдау процесі болып табылады.

"Гелиос" ЖШС – Қазақстан Республикасының төңірегінде мұнай өнімдерін сатумен, жеткізумен айналысады. ҚР төңірегінде ірі 15 филиалы орналасқан, 26 жеке мұнай базалары, 270 АЖҚС, 7 мұнай өнімін тексеретін зертханасы, 55 көлік майын ауыстыру бөлімдері, 255 минимаркеті бар. Компанияның өнімді өткізу саласындағы басты стратегиялық мақсаты өз автожанармай құю станциялары арқылы халыққа сапасы жоғары мұнай өнімдерін жеткізу болып табылады. [6]

Мұнай базаларынан жанармай құю бекеттеріне дейін мұнай өнімдерін тасымалдау процесін егжей-тегжейлі талдау қажет, өйткені дәл осы жерде осы жұмыс аясында зерттелетін мәселе бар. Проблеманы дәл айқындау және оның шешімін дұрыс іздеу мақсатында мұнай өнімдерін мұнай базасынан АЖҚС-на дейін тасымалдау процесінің қалай жүзеге асырылатынын анықтау, сондай-ақ оның құрамына қандай элементтер мен кезеңдер кіретінін анықтау қажет. Болашақта бұл жанармай паркін пайдалану тиімділігін едәуір төмендететін факторларды анықтауға көмектеседі.

"Гелиос" мұнай базаларынан мұнай өнімдерін жіберу сату мақсатында АЖҚС-на дейін тасымалдау болып табылады. Көп жағдайда отын мұнай базасынан соңғы тұтынушыға дейін автомобиль көлігінің көмегімен тасымалданады. Аталған құрамдастырылған тасымалдау тәсілі өзінің мәні бойынша бензин тасымалдаудан тікелей мұнай базасынан аз ерекшеленеді, осыған байланысты мұнай өнімдерін мұнай базаларынан АЖӨС-на дейін автомобиль көлігінің көмегімен тасымалдау процесіне толығырақ тоқталу қажет.

Компанияның көлігін пайдалану тиімділігін төмендететін операциялар мен процестерді анықтау мақсатында мұнай базаларынан АЖҚС-на дейін мұнай өнімдерін тасымалдау процесіне егжей-тегжейлі зерттеу жүргізілді.

Осы зерттеумен мұнай өнімдерін тасымалдау жүктердің басқа түрлерін тасымалдаудан ерекшеленетіні анықталды, өйткені мұнай өнімдерін мұнай базасынан АЖҚС-на дейін тасымалдауда мұнай өнімдерін құюға/төгуге кіру, сондай-ақ аса қауіпті жүктерді тасымалдау қауіпсіздігі қағидаларымен регламенттелген арнайы операцияларды жасау уақыттың едәуір бөлігін алады. [3]

Компанияның ішкі құжаттамасын талдау және мұнай базасы мен АЖҚС-на жеке бару негізінде мұнай базалары мен АЖҚС-дағы бензин тасушыларға қызмет көрсету регламенті белгіленеді. Мұнай базалары мен АЖҚС тәулік бойы жұмыс істейді. Мұнай базаларының диспетчерлері бензин тасушы жүргізушілер үшін мұнай өнімдерін құюды жүзеге асыратын нақты уақытты белгілейді. Алайда, бұл жүргізуші мұнай базасында кезекте тұруға уақыт жұмсамайтынына кепілдік бермейді. Мұнай базасында кезек күту уақыты көптеген факторларға, соның ішінде тиеу-түсіру пунктінің жұмысын ұйымдастыруға (әрбір мұнай базасында өз ерекшеліктері бар); бензин тасушыларға қызмет көрсету кезінде басымдықтардың болуына және т.б. байланысты. Мұнай базасына кіруге рұқсат алғаннан кейін жүргізуші мұнай өнімдерін алуға құқық беретін құжаттарды ұсынады, содан кейін отынды босатуға және алуға арналған бастапқы құжаттама ресімделеді. Бұдан әрі мұнай базасының операторлары автоцистернаның әрбір бөлігінің бос екендігін қолмен тексереді және цистерна секцияларында отын қалдықтарының жоқтығына көз жеткізіп, мұнай өнімдерін құю орнына кіруге рұқсат береді.

Мұнай базасы мұнай өнімдерінің кем дегенде екі пунктімен жабдықталған: бензинді жөнелту және дизель отынын жөнелту үшін. Жүргізуші жанармай құю алаңына келіп, қозғалтқышты өшіреді. Қозғалтқыш қосылған мұнай өнімдерін босатуға қатаң тыйым салынады. Қауіпсіздік техникасына сәйкес жүргізуші автоцистернаны арнайы құрылғының көмегімен жерге қосуы тиіс. Одан кейін жүргізуші отын тарату жеңін автоцистернаға қосады, ал мұнай базасының операторы қажетті мұнай өнімінің қажетті мөлшерін қояды және "іске қосу"батырмасын басады. Автоцистернаның әрбір секциясын толтырғаннан кейін жүргізуші жоғарыға көтеріліп, мұнай өнімінің толық құйылғанын тексеруі тиіс. Мұндай бөлімдер 6 болғандықтан, жүргізуші Бұл әрекетті 6 рет қайталауы керек. Мұнай өнімдерін жөнелту процесі аяқталғаннан кейін барлық қосалқы жабдықтар жиналады, сондай-ақ автоцистернадан жерге қосу құрылғысы алынады. БӨП-ке жақындаған кезде мұнай базасының инженері автоцистернаға құйылған мұнай өнімінің мөлшерін бензовозға жазылған арнайы градуирленген кесте бойынша тексереді. Егер кесте болмаса, онда отын деңгейі өлшенбейді, ал көлемі техникалық паспортқа және құю биіктігіне сәйкес есептеледі. Мұнай базасының қызметкері бензин тасушыға көтеріліп, автоцистернаның 6 секциясының әрқайсысында мұнай өнімінің құйылу биіктігін тексереді. Жанармай мойын жолағына құйылуы керек. Содан кейін, егер отын штангаға жіберілсе және инженердің шағымдары болмаса, онда алынған отынға құжаттар жасалады. Мұнымен мұнай базасының қызметкерлері айналысады, бірақ көбінесе шот-фактуралар дұрыс толтырылмайды. Барлық құжаттама толтырылғаннан кейін бензин тасушы мұнай базасынан шығуға келеді, онда жүргізуші құжаттарды толтырудың дұрыстығы мен толықтығын тексеретін қауіпсіздік қызметкеріне көрсетуі тиіс. Осыдан кейін ғана бензин тасушы мұнай базасынан кетіп, АЖҚС-на бара алады. [3,5]

Бұдан әрі, жол парағына сәйкес, жүргізуші АЖҚС-на жүреді. Жолдағы бензовоздың жылдамдығына көптеген факторлар әсер етеді: жүргізушінің психофизикалық қасиеттері, автомобиль жолдарының жүктемесі мен сапасы, бензовоздың техникалық параметрлері және т.б. АЖҚС-қа келгеннен кейін мұнай өнімдерін операторлар жүкқұжаттар мен тауар құжаттамасына сәйкес қабылдайды, онда мұнай өнімінің көлемі, атауы мен сорты, сондай-ақ бензин тасығыштың нөмірі мен жүргізушінің деректері көрсетіледі. Содан кейін оператор автоцистернаға көтеріледі және әрбір секцияда мұнай өнімдерінің толық құйылуын тексереді. Отын толық құйылмаған жағдайда оператор бұл туралы АЖҚС шеберін хабардар етеді. Бұл

жетіспеушілік фактісі мұнай өнімдерін қабылдау туралы арнайы құжаттамада, сондай-ақ тауар-көлік жүккұжатында тіркеледі. Оператор тарапынан шағымдар болмаған жағдайда, ол бензин тасымалдаушы жүргізушісінің тиісті құжатына мұнай базасынан мұнай өнімдерін жеткізудің толықтығы туралы қол қояды. Осыдан кейін ол мұнай өнімдерінің сынамаларын арнайы шыны ыдыстарға алады, онда АЖС нөмірі, отынның физикалық көрсеткіштері, күні, жүргізуші мен оператордың деректері, сондай-ақ бензин тасымалдаушының нөмірі көрсетіледі. Осы сынамалар отынның барлық партиясы өткізілгенге дейін АЖС-да сақталады. Бұл клиенттер тарапынан шағымдар түскен жағдайда, жөнелтілген отынның сапасына байланысты кінә қою жұмысын ресімдеу үшін жасалады. Мұнай өнімдерінің өлшенген физикалық қасиеттері сондай-ақ АЖС құжаттамасына және бензин тасушы жүргізушінің жүккұжаттарына енгізіледі. Содан кейін АЖС қызметкері резервуарларға мұнай өнімдерін қабылдауға арналған жабдықтың жарамдылығын тексереді. Автоцистернадан АЖС резервуарларына мұнай өнімдерін құю өз бетімен немесе арнайы сорғылардың көмегімен жүргізіледі. Ағызуды жүзеге асыру кезінде бензин тасығыштың қозғалтқышы өшірілуі тиіс, автоцистерна арнайы құрылғының көмегімен жерге тұйықталуы тиіс. Отынды төгу кезінде кез келген көлік құралдарының төгу түтіктерінен кемінде 10 метр қашықтықта жүруіне тыйым салынады. [4] Автоцистернаның ішкі қабырғалары беттік энергияға ие болғандықтан, оларды ағызғаннан кейін отынның бір бөлігі қалады, сондықтан жүргізуші мұнай өнімдерінің қалдықтары төгілгенше 20 минут күтуі керек, содан кейін оларды сәтті ағызыңыз. Мұнай өнімдерін құйып алу аяқталғаннан кейін бензин тасушы жүргізуші мен АЖС операторы автоцистернаның әрбір бөлігінен отынды құйып алудың толықтығын тексеру үшін бензин тасушыға бірлесіп көтеріледі. АЖҚС-та отын қабылдау аяқталғаннан кейін төгілген/қабылданған мұнай өнімдерінің мөлшері бойынша тиісті құжаттама ресімделеді. Содан кейін бензин тасушы жанармай құю станциясынан шығып, мұнай базасына жіберіледі, онда бүкіл цикл қайтадан басталады. [3]

Жоғарыда жүргізілген талдау негізінде мұнай базасынан АЖҚС-на дейін мұнай өнімдерін тасымалдауға тартылған көптеген операциялар қолмен, тағы да бірнеше рет орындалады деген қорытынды жасауға болады. Бұл бір рейсті орындау кезінде уақытты тиімсіз пайдалануды едәуір арттырады және компанияның бензин тасымалдаушы паркінің айналым коэффициентіне теріс әсер етеді. Компания басшылығына мұнай өнімдерін тасымалдау процесін зерттеу нәтижелерін ұсынғаннан кейін, 2-ші шығындар тобына кіретін процестер мен операцияларды толық немесе ішінара автоматтандыру арқылы еріксіз уақытша шығындарды (2-ші типтегі шығындар) азайту туралы шешім қабылданды. Ең алдымен, бұл құю/құю толықтығын тексеру, мұнай өнімдерін құю, құжаттаманы ресімдеу, мұнай өнімдерін бір жеңге төгу, отынның физикалық сипаттамаларын өлшеу және мұнай өнімдерінің сынамаларын алу. Мұнай өнімдерін төгу және құю уақытын азайту техникалық шешімдерді қолдануды талап етеді, оның үстіне бұл процестерді компания қазірдің өзінде жеткілікті түрде автоматтандырған, сондықтан осы процестерге кететін уақытты азайту осы зерттеу жұмысында бұдан әрі қаралмайды.

Осылайша, мұнай базасынан АЖҚС-на дейін мұнай өнімдерін тасымалдау шеңберінде уақытша шығасыларды елеулі ұлғайтатын 2 түрдегі уақытша ысыраптарды қысқартуға егжей-тегжейлі тоқталу қажет. Компания 2019 жылы цифрлық трансформация жолына түскендіктен, осы проблема аясында уақытша шығындарды арттыратын заманауи автоматтандыру жүйелерін іздеу және процестерді оңтайландыру міндеті анықталды. Сондай-ақ, мәселенің ең жақсы шешімін анықтау үшін осы жүйелерді салыстыру қажет.

Болашақта осы зерттеу барысында нарықта бар автоматтандырылған жүйелерге шолу жасалады, салыстыру және компания үшін ең жақсы жүйені іздеу өлшемдерінің иерархиясы жасалады. Сонымен қатар, көп өлшемділік жағдайында шешім қабылдаудың әртүрлі әдістері қарастырылады, сонымен қатар оңтайлы жүйені таңдау үшін олардың ең қолайлысы таңдалады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. «Гелиос» ЖШС нің мұнай базасының төңірегінде қауіпсіз жұмыс атқаруға арналған нұсқаулығы. 2019 ж
2. «Гелиос» ЖШС –нің логистика бөлімімен арнайы жасалған статистикасы (соңғы 3 жылдыққа) 2022ж
3. «Гелиос» ЖШС мұнай өнімдерін тасымалдау жұмыстарын қауіпсіз атқаруға арналған нұсқаулығы. 2020ж
4. ҚР «Азаматтық қорғаныс» Заңы 2014 ж.
5. ҚР «Мұнай және мұнай өнімдеріне арналған резервуарларды пайдалану және жөндеу кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету» қағидалары 2021ж
6. «Гелиос» ЖШС нің жеке сайты https://helios.kz/kompaniya/?lang=ru

Анализ условий труда и разработка мероприятий по повышению безопасности работников на предприятиях транспортирования и реализации нефтепродуктов

Исатаева А.К., Нурулдаева Г.Ж.

Аннотация. ТОО "Гелиос" компания которая более 20 лет, осуществляет деятельность в области транспортировки и доставки нефти населению в Республике Казахстан. В своей работе компания на первое место ставит безопасность работников. Нефтепродукты - взрывчатые вещества, опасные для здоровья человека и окружающей среды. В статье выполнен анализ опасных производственных факторов возникающих при транспортировании и реализации нефтепродуктов на АЗС ТОО "Гелиос".

Ключевые слова: оценка риска, автозаправочная станция, нефтебаза, резервуар, нефть и нефтепродукты, транспортировка нефтепродуктов, безопасность на рабочем месте.

Analysis of working conditions and development of measures to improve the safety of workers at the enterprises of transportation and sale of petroleum products

Isatayeva A.K., Nuruldaeva G.Zh.

Abstract. Helios LLP is a company that has been operating in the field of transportation and delivery of oil to the population in the Republic of Kazakhstan for more than 20 years. In its work, the company puts the safety of employees first. Petroleum products are explosives that are dangerous to human health and the environment. The article analyzes the hazardous production factors arising during the transportation and sale of petroleum products at the gas station of LLP "Helios".

Keywords: risk assessment, gas station, tank farm, oil and petroleum products, transportation of petroleum products, workplace safety..

АНАЛИЗ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Бисенгалиева Ш.С. ,Калиев А.К
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы,
shakhnazbissengaliyeva@gmail.com

Аннотация. Как вы знаете каждый этап строительства начиная от проектирования заканчивая эксплуатации занимает определённый промежуток времени. Все эти стадии формируют себестоимость здания, рентабельность. Проект считается успешным, если он экономический целесообразен на каждом этапе жизненного цикла. Современные новшества дают нам возможность в эффективной оценке управлении себестоимости проекта. В статье рассмотрены возможности применение цифрового проектирования в строительстве, связанные с внедрением системы BIM на этапе проектирования, строительства. Показаны основные преимущества применение цифрового моделирования здания в строительстве. В частности, проектирование здании сооружении применением инструментов BIM значительно повышает качество проектирования, облегчает работу на этапах строительства. Приведен пример эффективной практики применения BIM программ на строительных объектах.

Ключевые слова. информационное моделирование, инженерные системы и сети, коллизия, здания и сооружения.

1 Введение

Цифровое моделирование широко применяется в инженерной практике. Известно, что ведущие строительные компании Business Park (Польша), Chow Tai Fook (Китай), Forum Shopping Center (Турция), Concert Hall (Исландия) при проектировании применили технологию BIM. Изучив историю развития технологии отметим, что цифровое моделирование здания в первые был применен для разработки архитектурной части. В соответствии с задачами магистерской диссертации – мы исследуем инженерные системы жизнеобеспечения здания. [1] За великолепными фасадами, за красивыми и эффектными интерьерами, скромно существует инженерные системы, которые позволяют нам жить комфортно, обеспечивают потребителя воздухом и теплом. Обеспечив помещения требуемым микроклиматом инженерные системы также обеспечивают безопасность пребывания в здании. Например, система пожаротушение, системы помощи при эвакуации и т.д.

2 Обзор

Обеспечение надежности и оптиминизация расходов на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха связаны с проведением комплекса мероприятий по проектированию инженерных систем. Диссертационное исследование обосновывает вывод о том, что цифровые технологии значительно облегчают задачу проектирования и строительства на всех этапах работы.[2]

В 2019 году, из-за застоя по причине пандемии, рынок строительства начал быстро расти, а это потребовало ускорения внутренних операционных процессов. Авторы определяют несколько тенденций в данной сфере:

1) Применение роботов – данные технологии позволят ускорить процесс строительства и увечит производительность на объектах.

2) Технология BIM – главной задачей является сбор и обработка данных о всех характеристиках объекта, которые объединяются в одном информационном поле. Вместе с тем технология позволяет подрядчикам создавать объекты в 3D моделировании, а также посчитать и откорректировать стоимость строительства по реальным трудозатратам.

3) Искусственный интеллект – в сочетании с BIM технологиями создает единую базу для всех сотрудников (застройщиков и проектировщиков) и помогает прогнозировать различные угрозы в период строительства, таким образом избежать аварий на объектах.

Следовательно, исследованные технологии являются инновационными, так как

- они помогают совершенствовать производственные процессы;
- повышают уровень безопасной трудовой деятельности строителей;

- уменьшают непредвиденные расходы в строительстве и сводят к минимуму лишние затраты.

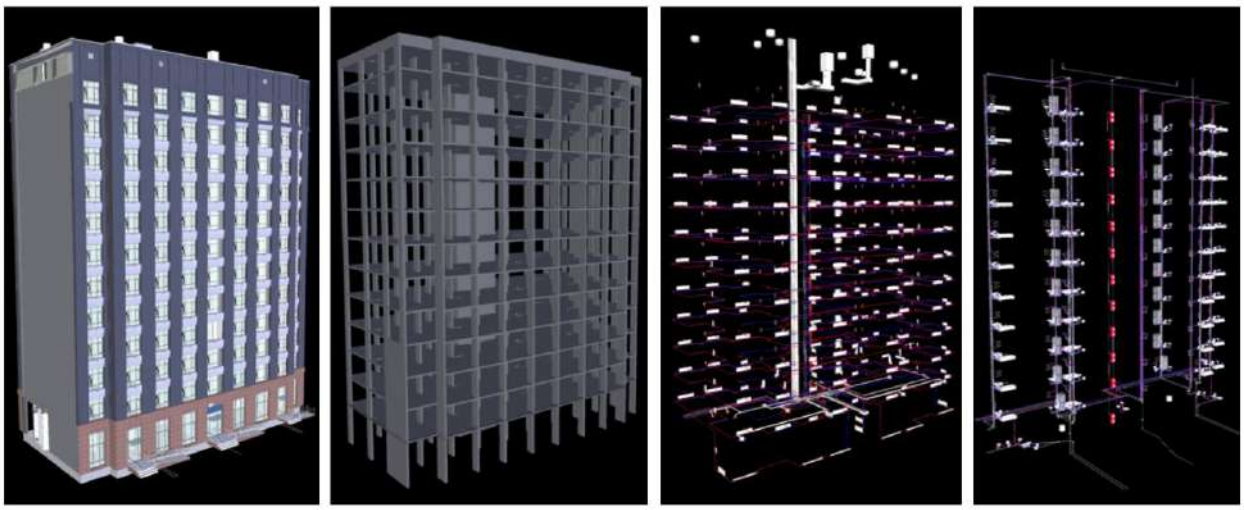


Рисунок 1 – Информационное моделирование здания

В диссертационной работе изучен опыт работы компании ООО «РОСЭКО-СТРОЙПРОЕКТ» по проекту инженерных сетей в BIM для объекта ЮНЕСКО. В ходе работы было установлено, что количество ошибок при увязке инженерных систем сократилось примерно на 50%. Отметим, что в данном случаи применении BIM дало огромное преимущество при работе над проектом. Как это часто бывает в практике строительства в ходе работ были обнаружены новые сети, которых не были указаны на топографической съемке. Таким образом, работа в BIM помогла синхронизировать производство земляных и проектных работ по прокладке инженерных коммуникаций, при этом все изменения были зафиксированы в смежных разделах. Следовательно, были выявлены все предыдущие неувязки.

Одной из задач исследования является оценка эффективности BIM. Данные технологии экономят сотни тысяч, а то и миллионы при строительстве объекта. Следующим экономический эффект заключается в том, что количество ошибок проектирования и практики строительства сокращается на несколько десятков процентов. Суммируя выше изложенное, авторы считают справедливым вывод о том, сокращается весь процесс строительства объекта, а также сроки вводя в эксплуатации, вырастает уровень безопасностной трудовой деятельности работников и дальнейшая надежная эксплуатация объекта.

Рассмотри работу технологии BIM. Она делится на несколько этапов, каждый содержит в себе несколько процессов:

1) Проектирование. На данной стадии создаются 3D модели проектируемых объектов. В модель включены разрезы и план объекта. Данные вносят в программу, где ведется подсчет всех параметров. Дальнейший этап создания модели состоит из создания чертежей и расчета стоимости строительных работ.(Рисунок 1) Конечный этап в проектировании показывает примерный график производства строительно - монтажных работ и требуемые материально-технические ресурсы для объекта.

2) Строительство. На данном этапе технологии BIM позволяют контролировать процесс производства строительно – монтажных работ и качество их выполнения. Отметим, что программа сохраняет абсолютно все изменения в процессе работ, при этом производится непрерывный мониторинг затраченных денежных средств, а это позволяет контролировать расходы по заложенному бюджету.

3) Эксплуатация. При помощи специальных датчиков, BIM продолжает отслеживать данные заложенные в проекте объекта. Система помогает контролировать все виды ресурсов и поэтому возможно спрогнозировать непредвиденные ситуации. [3]

В диссертационном исследовании приводятся следующие обоснования. Программа автоматически выполняет задачи, которые раньше были наложены на проектировщиков. Значительно уменьшается время изменений в чертежах и упрощается работа на всех уровнях проекта. Если в проекте появляется ошибка, то программа незамедлительно сообщает об этом. Как ранее было сказано, что если изменить даже один показатель, то тут же остальные элементы проекта поменяются вместе с ним.

Вместе с тем, программа несет огромную пользу для строителей. Объект возводят по графику, и строители сами могут внести изменения в программу на площадке объекта. Авторы полагают, что технологии BIM проявить свою эффективность при реконструкциях и демонтаже старых объектов.

Мировая практика показывает, что для развития инженерных систем проводят комплексные работы по анализу состояния, потребления их ресурсов, демографической составляющей и по выявлению основных проблем при будущей эксплуатации. Такое количество работы лучше всего моделировать в программе, где данные сохраняются и не будут утеряны. Исследуемая технология смоделирует самые эффективные способы реализации проекта. Таким образом, качественно смоделированные инженерные системы определяют долговечность объекта. И раскрывает следующий положительный эффект - экономия инвестиций и отличный результат строительства объекта.

Рассмотрим следующий метод CFD-моделирование (Computational Fluid Dynamics modeling) – это один из подразделов механики сплошных сред. Данный метод позволяет проектировщику смоделировать движение воздушных потоков и проводить оценку температуры.

Существуют различные методы сборки модели объектов. Один из них - это OpenBIM. Такой поход, который основывается на открытых процессах в создании проектов. Здесь используется открытая модель BuildingSMART. Система OpenBIM создает максимальную совместимость всех рабочих файлов и процессов. Самый лучший вариант для осуществления данной задачи является использование формат IFC. Формат работает обменом между продуктами программы. [4]

Авторами исследованы способы сборки BIM моделей. Первое, расчет на несколько шагов вперед и прогнозируемый подход. Второе, нужно сразу иметь представление о всех планируемых моделях и после этого собрать в один рабочий файл. Третье, виртуальную модель создают в нескольких программах и у каждой их них есть свой формат.

В ходе диссертационного исследования определено какое программное обеспечение лучше использовать для реализации BIM моделей. Одни из самых востребованных являются Autodesk Revit, AutoCAD Civil 3D, Archicad и несколько других.

Рассмотрим Autodesk Revit. Простая, но очень эффективная программа для проектирования строительства и инженерных сетей. Важно, что программа поддерживает командную работу для различных отраслей. Также, можно применить программу Revit Server. У данной программы есть возможность организации общего пространства для совместной работы с подрядчиками и инвесторами.

Программу AutoCAD Civil 3D используют для создания проектов и документации для инфраструктуры. Здесь есть функции анализа, а также визуализации объектов, где можно скооперировать все рабочие процессы между участниками строительства.

Archicad используют для моделирования объектов по технологии Virtual Building. Данная программа создает трехмерную виртуальную презентацию, где они могут с высокой точностью создавать свои проекты.

3 Заключение

Поэтому справедлив вывод о том, что методика применения цифровых информационных моделей при изучении инженерных сетей разная и каждый специалист выбирает удобную для себя программу.

Следовательно, применение BIM технологий позитивно сказываются на всех этапах строительства. Выше автора раскрыли очевидные преимущества программы. Она

координирует и контролирует все рабочие процессы, начиная с момента создания проекта до конечно результата и эксплуатации объекта.

Огромные плюсы данной технологии – это 3D визуализация, которая автоматически вносит правки при изменениях в проекте. Кроме этого, программа выступает как единое хранилище базы данных и здесь можно вносить все изменения по проекту. Также, BIM максимально снижает риски аварийных ситуаций и существенно экономит бюджет строительства, несмотря на то, что сокращает сроки подготовки документации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бисенгалиева Ш.С., Калиев А.К Цифровое информационное моделирование инженерных сетей / Сборник МНПК «Инновация в сферах образования, науки и культуры» - МАОиН - Нур-Султан, 2021, 47 С.

2. Веккер А.И. Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства // электронный ресурс / http://sts.osu.ru/articles/2021_4_40.pdf

3. Чиков А.А. Информационное моделирование: эксплуатация зданий и сооружений с применением bim-технологий // электронный ресурс / https://niisf.org/component/easyblog/novosti-universiteta-minstroya-niisf-raasn/informatsionnoe-modelirovanie-ekspluatatsiya-zdanij-i-sooruzhenij-s-primeneniem-bim-tekhnologij?Itemid=134

4. BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры / Материалы Всероссийской научно-практической конференции – Москва., 2018г.

Құрылыста цифрлық дизайнды қолдану тәжірибесін талдау.

Ш. Бисенгалиева, А.Калиев

Аңдатпа. Өздеріңіз білетіндей, құрылыстың әр кезеңі жобалаудан бастап пайдалануға дейін белгілі бір уақытты алады. Барлық осы кезеңдер ғимараттың өзіндік құнын, кірістілігін құрайды. Жоба өмірлік циклдің әр кезеңінде экономикалық тұрғыдан тиімді болса, сәтті деп саналады. Заманауи жаңашылдықтар бізге Жобаның өзіндік құнын басқаруды тиімді бағалауға мүмкіндік береді. Мақалада дизайн, құрылыс кезеңінде BIM жүйесін енгізуге байланысты құрылыста сандық дизайнды қолдану мүмкіндіктері қарастырылған. Құрылыста сандық модельдеуді қолданудың негізгі артықшылықтары көрсетілген. Атап айтқанда, BIM құралдарын қолдана отырып, ғимараттың құрылысын жобалау Дизайн сапасын едәуір жақсартады, құрылыс кезеңдерінде жұмысты жеңілдетеді. Құрылыс нысандарында BIM бағдарламаларын қолданудың тиімді тәжірибесінің мысалы келтірілген.

Негізгі сөздер: ақпараттық модельдеу, Инженерлік жүйелер мен желілер, қақтығыстар, ғимараттар мен құрылыстар.

Analysis of the practice of applying digital design in construction

Sh. Bissengaliyeva, A. Kaliev

Abstract. As you know, each stage of construction, from design to operation, takes a certain period of time. All these stages form the cost of the building, profitability. A project is considered successful if it makes economic sense at every stage of the life cycle. Modern innovations give us the opportunity to effectively assess the cost management of the project. The article considers the possibilities of using digital design in construction, related to the introduction of the BIM system at the design and construction stage. The main advantages of using digital building modeling in construction are shown. In particular, the design of a building with the use of BIM tools significantly improves the quality of design, facilitates work at the construction stages. An example of the effective practice of applying BIM programs at construction sites is given.

Keywords: information modeling, engineering systems and networks, collision, buildings and facilities

СЕКЦИЯ: «ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГЛИНА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.Т. Оспанова Г.А. Алиев
«НАО Казахский Национальный исследовательский Технический Университет имени К.И. Сатпаева.» ассистент кафедры «Строительство и Строительные материалы», магистрант по специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкции» , Алматы, Казахстан.
Assel.Ospanova@satbayev.university, galimzhan@inbox.ru

Аннотация. Глина – это всепригодный материал природного происхождения, сфера внедрения которого в современном строительстве неописуемо широка. Даже на данный момент, когда возникло огромное количество новых материалов, внедрение глины в стрительстве, как и раньше, остается актуальным и экономический оправданным.

Глина — это мягкая, мелкодисперсная разновидность горных пород. При разведении водой образует пластичную массу, легко подвергающуюся любому формообразованию. Глина широко применяется в строительстве, на основе глины производятся множество строительных материалов: битумные мастики, керамические изделия, наполнители для красочных материалов, цементы, минеральные и органические добавки. Бетоны как и один из более распостранненых стройматериалов и конструкций, обширное применение в производстве которого получил портландцемент – гидравлическое вяжущее вещество, которое твердеет на воздухе и в воде. Месторождения глины обширно распространены в Республике Казахстан.

Ключевые слова: глина, месторождение, химический состав, бетон, применение.

Глина— мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении. Глина состоит из одного или нескольких минералов группы каолинита (происходит от названия местности Каолин в Китае), монтмориллонита или других слоистых с алюмосиликатов (глинистые минералы), но может содержать и песчаные и карбонатные частицы. Как правило, породообразующим минералом в глине является каолинит (Al_4 [Si_4 $O_{1\ 0}$]$(OH)_8$), его состав: 47 % (от массы) оксида кремния (IV) (SiO_2), 39 % оксида алюминия (Al_2O_3) и 14 % воды (H_2O)

Минералы, содержащиеся в глинах:

- Каолинит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)
- Андалузит, дистен и силлиманит ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$)
- Галлуазит ($Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$)
- Гидраргиллит ($Al_2O3 \cdot 3H_2O$)
- Диаспор ($Al_2O_3 \cdot H_2O$)
- Корунд (Al_2O_3)
- Монотермит ($0{,}2[K_2MgCa]O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 1{,}5H_2O$)
- Монтмориллонит ($MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 1{,}5H_2O$)
- Мусковит ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$)
- Накрит ($Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$)

Пирофиллит ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$)

Минералы, загрязняющие глины и каолины: кварц (SiO_2), гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), доломит ($CaCO_3$•$MgCO3$), кальцит ($CaO \cdot CO_2$), глауконит ($K_2O \cdot Fe_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 10H_2O$), лимонит ($Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) , магнетит ($FeO \cdot Fe_2O_3$), марказит ($FeS_2$), пирит ($FeS_2$), рутил ($TiO_2$), серпентин ($3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), сидерит ($FeO \cdot CO_2$).

В настоящее время глину добывают карьерным способом. Глинистые карьеры могут быть различной глубины. Часто в одном карьере может производиться выработка различных типов глин. Места добычи глины подразделяются на группы по степени сложности их разработок:

- Уплотненная глина, насыщенная влагой – II;

- Комковатая, с примесью гравия – III;
- Затвердевшая сланцевая – IV;
- Суглинок – II;
- Промерзший глинистый грунт – IV;

Почва с растительными остатками – I.

В зависимости от примесей глины делятся на жирные, средние и тощие. Чем больше примесей, тем она жирнее. Цвет глины зависит от примесей: оксиды железа и оксиды марганца сообщают глинам красный, желтый или бурый цвет; органические примеси (гумус) - черный.

На территории Республики Казахстан на 2022 год 72 действующих месторождении по добыче глины. Из 72 месторождений 7 находятся в восточной части Казахстана, в центрольной части 2, в северной части 1 и остальные 62 месторождения находятся на западной части Казахстана.

Рассмотрим наиболее богатые по запасам месторождения глины в Западном Казахстане. Месторождение глинистого сырья «22 км» находится в 10 км к югу от пос. Каратон. Пластичность и грансостав глинистых пород определены по всем пробам, органика и водорастворимые соли изучены по пяти рядовым пробам, естественная влажность пород продуктивной толщи - по пяти пробам в бюксах. Супеси (грунты) на участке «22 км» радиационно безопасны и могут применяться в дорожном строительстве без ограничений.

Месторождение глинистого сырья «33 км» находится в Атырауской области Жылыойском районе 1 км на северо-запад от пос. Каратон. Пластичность и грансостав глинистых пород определены по всем пробам, органика и водорастворимые соли изучены по пяти рядовым пробам, естественная влажность пород продуктивной толщи - по пяти пробам в бюксах. Физмехиспытания глинистых пород, в том числе определения максимальной плотности и оптимальной влажности, коэффициента фильтрации, набухания, сдвиговые характеристики грунта в конструкции по пяти пробам, радиационная оценка - по 2 типичным (для объекта) пробам. Глинистые породы продуктивной толщи классифицированы по ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация» как природные дисперсные грунты, относящиеся к разновидности супесь песчанистая, без крупнозернистых включений, незасоленная, без органических примесей. Супеси (грунты) на участке «33 км» радиационно безопасны и могут применяться в дорожном строительстве без ограничений. [6]

Месторождение глинистого сырья «61 км» находится в Атырауской области Жылыойском районе 20 км на северо-восток от пос. Каратон. Глинистые породы опробованы в объеме, достаточном для оценки их качества применительно к грунтам для отсыпки земляного полотна автомобильных дорог, других земляных конструкций. Длина проб, методика их отбора согласуется с типом разведочной выработки, геологическим разрезом продуктивной толщи и способом ее отработки (одним добычным уступом). Пластичность и грансостав глинистых пород определены по всем пробам, органика и водорастворимые соли изучены по пяти рядовым пробам, естественная влажность пород продуктивной толщи - по пяти пробам в бюксах. Физмехиспытания глинистых пород, в том числе определения максимальной плотности и оптимальной влажности, коэффициента фильтрации, набухания, сдвиговые характеристики грунта в конструкции по - пяти пробам, радиационная оценка - по 2 типичным (для объекта) пробам. Глинистые породы продуктивной толщи классифицированы по ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация» как природные дисперсные грунты, относящиеся к разновидности супесь песчанистая, без крупнозернистых включений, незасоленная, без органических примесей. Супеси (грунты) на участке «61 км» радиационно безопасны и могут применяться в дорожном строительстве без ограничений [6] .

Месторождение глинистого сырья «Акжар» в административном отношении относится к г. Атырау и находится в 10 км к северо-востоку от него. Глинистые породы опробованы в объеме, достаточном для оценки их качества применительно к грунтам для отсыпки земляного полотна внутрипромысловых дорог и промплощадок. Выполнялись бороздовое опробование (25 послойных проб) и отбор монолитов (6 мон.). Методика отбора и тип бороздовых проб возражений не вызывают. Качество грунтов определялось по грунтам нарушенной и

ненарушенной структуры (монолитам). По монолитам определены естественная влажность и плотность. По грунтам нарушенной структуры (бороздовые пробы) - содержание крупнозернистых включений, пластичность, гранулометрический состав и водорастворимые соли. Учитывая область применения суглинков как грунтов, они были подвергнуты стандартному уплотнению для определения таких показателей, как оптимальная влажность и максимальная плотность (8 проб). Сдвиговые характеристики, коэффициент фильтрации и набухание грунтов определены при максимальной плотности (5проб). Качество лабораторных анализов заверено достаточным количеством проб внутреннего геологического контроля. Глинистые породы месторождения радиационно безопасны и могут быть использованы в дорожном строительстве без ограничений.

Месторождение глинистого сырья «Алмалинский с/о» находится в Махамбетском районе Атырауской области, в 20 км севернее г. Атырау. Качество грунтов определялось по пробам нарушенной и ненарушенной структуры (монолитам). По монолитам (6шт.) определены естественная влажность и плотность. По грунтам нарушенной структуры -содержание крупнозернистых включений, пластичность, гранулометрический состав и водорастворимые соли (9 проб). Учитывая область применения грунтов, они были подвергнуты стандартному уплотнению для определения таких важных показателей, как оптимальная влажность и максимальная плотность. Сдвиговые характеристики и коэффициент фильтрации грунтов определены при максимальной плотности. Грунты месторождения радиационно безопасны и могут быть использованы в дорожном строительстве без ограничений [6] .

Месторождения находящиеся в Центральном Казахстане. Астаховское II расположено в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области, в 5 км к северо-западу от п.Актау, в 25 км к северу от г. Караганда. Химический состав глин изучен по 393 рядовым пробам с определением SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3. Полный химический анализ выполнен по групповым пробам (38 проб). Силикатный модуль изменяется в пределах от 2.50 до 3.97, составляя в среднем 2.94 (при допустимом от 2 до 4). Глиноземный модуль - 1.62 - 2.99, ср.2.34 (при допустимом от 1 до 3). Внутренний геологический контроль проведен по 66 пробам (16.8%). Среднеквадратическая случайная и систематическая погрешности опробования находятся в пределах допустимых среднеквадратических отклонений по всем компонентам (SiO_2, Al_2O_3 и Fe_2O_3). Статистическая обработка данных внутреннего контроля выполнена без разделения содержаний химических элементов по классам. Внешний контроль не проводился. Приведенные в тексте данные гранулометрического рассева, выполненного по 387 пробам, показывают, что глинистые породы удовлетворяют техническим условиям: содержание фракции крупнее 0.2мм колеблется в пределах от 0.4 до 6.6%, ср.0.5% (при требованиях - не более 10%), содержание фракции крупнее 0.08мм составило 0.6-12.0%, ср.1.1% (при требованиях не более 20%). Комплексный физико-химический и физико-механический анализ сырья - известняков, глины и гипса показывает, что на их основе возможно получение портландцемента М400 и выше при правильном выборе технологического регламента производства клинкера и портландцемента [6] .

Месторождение Пригородное находиться рядом с г.Риддер, площадью 4,2 га и запасами 200 тыс.м^3. Запасы гидротехнических глин Пригородного месторождения в количестве 401,6 тыс.м^3, в т.ч. по категориям: С1 - 284,1 тыс.м^3, С2 - 117,5 тыс.м^3.На государственном балансе в качестве активных запасов оставить 200 тыс.м^3 гидротехнических глин, в т.ч. по категориям: В - 86,3 тыс.м^3, С1 - 24,4 тыс.м^3, С2 - 89,3 тыс. м^3.

«Ала-Айгыр». Запасы глин месторождения «Ала-Айгыр» утвердить в количестве 230,13 тыс.м^3, в том числе по категории В- 51108 м^3, по категории С 1- 179022 м^3 для применения в качестве строительных грунтов при сооружении полигона для захоронения отходов производства и учесть государственным балансом.

Мыс Бакний. Требования к качеству полезного ископаемого, физико-механическим свойствам: ГОСТ 22551-77, ГОСТ2138-91, ГОСТ 7031-75.

Ортабулакское. Время функционирования карьера, с учетом прироста запасов не менее 45 лет. Не изучены: гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения,

вскрышные породы, естественная влажность глин, Технологические исследования глин не проводились, регламент не разработан

Месторождение Суыктыбастау. По результатам химического, физико-механического и гранулометрического анализов глины первого участка месторождения Суыктыбастау удовлетворяют требованиям технического задания для производства портландцементного клинкера. В результате проведенных исследований из представленных образцов можно получить несколько видов цемента (портландцемент марок 400, 500, 600, сульфатостойкий, тампонажный, для асбестоцементных изделий, с минеральными добавками и без добавок), при соблюдении технологического регламента и применении кремнийсодержащих добавок. Годовой объем добычи глин составляет 190 тыс. м3, обеспеченность предприятия запасами глин - 21,7 лет [6] .

Участок Аккалканский. Средний минералогический состав глин следующий: монтмориллонит - 83,4%, кварц - 15,9%, полевые шпаты - 0,7%, по содержанию монтмориллонита бентониты данного участка относятся к 3 классу. Средний химический состав бентонитовых глин: SiO_2- 66,76%, Al_2O_3- 14,06%, TiO_2-0,28%, CaO-0,72%, Na_2O-1,1%, Ka_2O-0,85%, Fe_2O_3-2,72%, MnO-0,03%, MgO-1,49%, P_2O_3-0,06%, п.п.п.- 10,9%. Выполненный спектральный анализ показывает, что бентониты участка содержат в виде микропримесей почти все основные металлы. Бентониты участка относятся к щелочным бентонитам. Физико-химические свойства аккалканского бентонита и его низкая радиоактивность определяют возможность его использования в различных областях промышленности: катализаторов в химической промышленности, для приготовления буровых растворов марок Б-4, Б-5, изготовления керамзитов, легких бетонов, изготовления керамики.

Месторождение Софиевка. Химический состав глин изучен по 48 рядовым пробам с определением SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3. Содержание CaO, MgO и ппп было определено по 28 пробам. Силикатный модуль изменяется в пределах от 1.95 до 2.61 составляя в среднем 2.30 (при допустимом от 2 до 4). Глиноземный модуль - 1.42-3.32, ср.1.82 (от 1 до 3). Пониженные значения силикатного модуля (менее 2) отмечены в скважине 8, повышенное значение глиноземного модуля (более 3) - в скважине 4. Следует отметить, что расчет силикатного и глиноземного модулей выполнен только в среднем по скважинам. Достоверность химических анализов проверена по 8 пробам внутренним контролем. Результаты контрольных анализов показали удовлетворительную сходимость с результатами основных анализов. Следует отметить, что в процессе работ не изучался характер изменения физических свойств глин по вертикали и латерали, качество глин залегающих ниже глубины подсчета запасов. Приведенные в тексте данные гранулометрического рассева, выполненные по 2 пробам, показывают, что глинистые породы (в 50% случаев) не удовлетворяют требованиям «Технических условий на качество основных видов сырьевых материалов для производства портландцементного клинкера» [6] .

Месторождение Актау II. Пробы были испытаны в лаборатории ТОО «ЦеЛСИМ» (г.Алматы) совместно с пробой известняков месторождения Актау II. По заключению лаборатории ТОО «ЦеЛСИМ» (г.Алматы) установлено, что по своему химическому составу известняки и глины пригодны для производства на их основе портландцементного клинкера, однако количественное содержание главных (SiO_2, CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3) и побочных (MgO, SO_3, Na_2O+K_2O) окислов следует рассчитывать при трех (известняк+глина+огарки) или четырех (известняк+глина+огарки+уголь) компонентах шихты. Марка полученного цемента (97.5% клинкера и 2.5% гипса) с удельной поверхностью 290 $м^2$/кг установлена по ГОСТ 10178-85 при коэффициенте насыщения 0.88. Комплексный физико-химический и физико-механический анализ сырья - известняков, глины и гипса показывает, что на их основе возможно получение портландцемента М400 и выше при правильном выборе технологического регламента производства клинкера и портландцемента. Недостатком работ является отсутствие характеристики представительности технологических проб [6].

Месторождения Северного Казахстана. Месторождение Кемертуз Рядовые и лабораторно-технологические пробы испытывались в специализированной лаборатории АО «Алюминий Казахстана» (г.Павлодар) и грунтоведческой лаборатории ТОО «Фирма «Восток ГИИЗ». Следует отметить, что минералогический анализ глин изучался только в 2000-2002гг по продуктивной толще основного месторождения. Проведенными исследованиями установлено, что глины месторождения представлены двумя разновидностями: основные (с содержанием Al_2O_3 - 28-36%, Fe_20_3 - 0,81-3,2%, огнеупорностью 1710-1730^{0}С) и полукислые (с содержанием Al_2O_3 - 14-27%, Fe_20_3 - 1.1-2.5%, огнеупорностью 1600-1850^{0}С). Глины по огнеупорности - огнеупорные, по содержанию красящих окислов (Fe_2O_3 и TiO_2) относятся к группам со средним и высоким содержанием красящих окислов, по минералогическому составу - каолинитовые, по содержанию тонкодисперсных фракций (фр.менее 10мкм) - высокодисперсные. по числу пластичности: средне и высокопластичные. Следует отметить, что представленное в отчете разделение глин продуктивной толщи на огнеупорные и полукислые выполнено методически неправильно. Согласно представленному химическому составу глин, выделенные разновидности относятся к основным и полукислым разностям, которые в свою очередь (как и основные, так и полукислые) являются огнеупорными.

Глина широко применяется в строительстве, на основе глины производятся множество строительных материалов: битумные мастики, керамические изделия, наполнители для красочных материалов, цементы, минеральные и органические добавки. Бетоны как один из наиболее распространённых строительных материалов и конструкций, широкое применение в производстве которого получил портландцемент – гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее на воздухе и в воде. Его получают тонким помолом клинкера с соответствующими добавками. Клинкер – спекшаяся сырьевая смесь известняка и глины в виде зерен размером до 40 мм. Технология получения портландцемента в основном сводится к следующим операциям: изготовление сырьевой смеси надлежащего состава, ее обжига до спекания. Глиноземистый (алюминатный) цемент – быстротвердеющее гидравлическое вяжущее вещество, состоящее преимущественно из низкоосно́вных алюминатов кальция. Глиноземистый цемент получают обжигом сырьевых смесей, состоящих из известняка $CaCO_3$ и боксита, содержащего до 75 % $Al_2\ O_3$. Сырьевую смесь обжигают при температуре спекания или плавления, применяются шахтные, вращающиеся печи и вагранки.

Глина важный природный материал, который применяется человеком длительное время, важность глины как экологически чистого и природного материала в настоящее время очень сложно переоценить. Широкое применение глины, а также ее доступность позволяет развиваться строительною отрасль и реализовывать проекты различных масштабов.

Литература

1. *Баженов Ю.М.,* Технология бетона, учеб. пособие для технол.спец.строит. вузов– 2-е изд. – М, Высш шк, 1987. – 415 с.

2. *Домокеев А. Г.*, Строительные материалы, учеб. пособие для строит. вузов – 2-е изд. – М, Высш шк, 1989. – 495 с.

3. *Ежов В.Б.,* Технология бетона, строительных изделий и конструкций, учебное электронное текстовое издание, Екатеринбург, 2014, 206 с.

4. *Мещеряков Ю. Г., Фёдоров С. В.,* Строительные материалы и изделия: учеб.пособие, Санкт-Петербург. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральный институт повышения квалификации», 2004. – 398 с.

5. *Руднов В.С.,* Владимирова Е.В., Строительные материалы и изделия, учеб. пособие, Издательство Уральского университета, Екатеринбург, 2014, 208 с.

6. [Электронный ресурс] Комитет геологии и недропользования, Министерства по инвестициям и развития РК, info.geology.gov.kz

Саз және оны құрылыста қолдану

Оспанова А.Т., Әлиев Ғ.Ә.

Андатпа: Саз -бұл табиғи шыққан әмбебап материал, оның қолданылу аясы қазіргі заманғы құрылыста өте кең. Қазірдің өзінде көптеген жаңа материалдар пайда болған кезде, құрылыста сазды

қолдану әлі де өзекті және экономикалық тұрғыдан тиімді болып қала береді. Саз-бұл тау жыныстарының жұмсақ, ұсақ дисперсті түрі. Сумен сұйылту кезінде ол кез-келген қалыпқа оңай түсетін пластикалық масса түзеді. Балшық құрылыста кеңінен қолданылады, саз негізінде көптеген құрылыс материалдары шығарылады: битум мастикасы, керамикалық бұйымдар, түрлі-түсті материалдарға арналған толтырғыштар, цементтер, минералды және органикалық қоспалар. Бетон, сондай – ақ өндірісте кеңінен қолданылатын портландцемент-гидравликалық байланыстырғыш, ауада және суда қатаятын құрылыс материалдары мен конструкцияларының бірі. Саз кен орындары Қазақстан Республикасында кең таралған.

Негізгі сөздер: саз, кен орны, химиялық құрамы, бетон, қолданылуы

Title Clay and its use in construction

Ospanova A.T., Aliyev G.A.

Annotation: Clay is a universal material of natural origin, the scope of which in modern construction is incredibly wide. Even now, when a lot of new materials have appeared, the use of clay in construction is still relevant and economically justified. Clay is a soft, finely dispersed variety of rocks. When diluted with water, it forms a plastic mass that is easily subjected to any shaping. Clay is widely used in construction, many building materials are produced on the basis of clay: bitumen mastics, ceramic products, fillers for colorful materials, cements, mineral and organic additives. Concretes, as well as one of the more widespread building materials and structures, have received extensive use in the production of Portland cement – a hydraulic binder that hardens in air and in water. Clay deposits are widely spread in the Republic of Kazakhstan.

Keywords: Clay, Mine field, Chemical composition, Concrete, Application:

https://orcid.org/0000-0002-7358-0734
https://orcid.org/0000-0002-4029-4475

УЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А.С. Величкина[1], Г.С.Бихожаева[2], С.Х.Достанова[2]
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

Аннотация. В статье показан учет геометрической нелинейности для тонкостенных пространственных систем типа пологих оболочек покрытий. Экспериментальные и теоретические исследования тонкостенных конструкций указывают на значительное влияние эффекта поперечных сдвигов на напряженно-деформированное состояние и устойчивость изотропных оболочек. При больших перемещениях в условиях нелинейной упругости влияние поперечных сдвигов возрастает, в особенности для длинных оболочек покрытий. Для расчета тонкостенных конструкций типа оболочек покрытий представлены разрешающие уравнения. Для их решения используется вариационный метод, основанный на принципе Лагранжа. Представлены результаты численного расчета с использованием метода конечных элементов. При расчете используется пошаговый метод по внешней нагрузке, показано влияние нелинейности на напряженно-деформированное состояние оболочки с дискретно расположенными ребрами жесткости. Дано сравнение с линейным решением.

Ключевые слова: геометрические нелинейности, тонкостенные конструкции, строительство, устойчивость, надежность

Тонкостенные конструкции в связи с их высокой прочностью и малым весом широко используются в строительстве. Например, тонкостенные оболочки покрытий в процессе работы играют двойную роль: несущую и ограждающую. Жесткость и прочность этих конструкций определяется их нелинейной формой и кривизной. Для дальнейшего их усиления используют различного вида диафрагмы и ребра жесткости. Для расчета ребристых оболочек используют 2 подхода: сглаживают ребра или учитывают их дискретное расположение. Оболочки покрытий бывают монолитными и сборными. Практика показывает, что длинные в плане оболочки, состоящие их отдельных цилиндрических панелей, обладают более высокой устойчивостью в сравнении с гладкими. При проектировании таких сложных систем возникает множество проблем, среди которых важное значение занимает геометрическая нелинейность, характеризующаяся большими деформациями [1-3]. В целях повышения надежности и снижения материалоемкости оболочечных конструкций большое внимание отводится созданию уточненных моделей и усовершенствованию методов их расчета. Несмотря на высокие прочностные свойства, тонкостенные конструкции чувствительны к различным формам потери устойчивости, поэтому большое практическое значение имеют вопросы определения критических нагрузок и напряжений, закритического поведения оболочек. Имеющиеся экспериментальные данные существенно отличаются от результатов расчёта по линейной теории. Эта разница может по деформациям оставлять 20- 50% в зависимости от значений внешней нагрузки, а критические нагрузки уменьшаются в несколько раз.

Расчеты оболочек как систем с усложненной структурой вызывают не только вычислительные, но и принципиальные методические трудности. В настоящее время проблема прочности и устойчивости тонкостенных оболочек при действии произвольных нагрузок исследована еще недостаточно полно Ее решение приводит к необходимости создания новых универсальных расчетных моделей. Наиболее успешно эта проблема может быть решена методом конечных элементов (МКЭ) на основе разработки и применения для неоднородных оболочек универсальных пространственных конечных элементов (КЭ).Современное развитие вычислительной техники стимулирует разработку новых уточненных методов исследования оболочек, которые имеют более широкий круг использования, чем традиционные методы расчета отдельных классов оболочек. Большое значение приобретает разработка автоматизированных программных комплексов, которые являются необходимым инструментом для практического решения рассматриваемой проблемы при проведении численных исследований [3].

Тонкостенные пространственные конструкции очень чувствительны к различным изменениям в их работе. При малых внешних нагрузках это влияние незначительно, но с увеличением внешних воздействий поведение оболочки резко меняется, приводя к большим деформациям. Например, практика показала, что учет геометрической нелинейности для тонкостенных конструкций типа оболочек покрытий приводит к существенным изменениям их напряженно-деформированного состояния [1-3, 7-9], которые могут привести к ослаблению их несущей способности и потере устойчивости равновесного состояния. Учет нелинейных составляющих в выражениях деформаций оболочки через перемещения координатной поверхности необходим для получения более точных результатов вычислительного эксперимента при расчете конструкций различного назначения. Использование линейных моделей для расчета напряженно-деформированного состояния оболочек вращения дает значительную погрешность при больших нагрузках. При учете геометрической нелинейности эта погрешность значительно уменьшается.

В данной работе исследуется влияние геометрической нелинейности на прочность и устойчивость пологой железобетонной оболочки покрытия. Представлены результаты расчёта с учетом сдвиговых деформаций. Геометрическая нелинейность для пологой оболочки выражается нелинейными членами в выражениях для деформаций, компоненты деформации срединной поверхности для гибкой оболочки имеют следующий вид [4-6]:

$$\varepsilon_1 = \frac{\partial \mathrm{u}}{\partial \mathrm{x}} - \mathrm{k}_1 \mathrm{w} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}}\right)^2, \varepsilon_2 = \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial \mathrm{y}} - \mathrm{k}_2 \mathrm{w} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}}\right)^2, \gamma = \frac{\partial \mathrm{u}}{\partial \mathrm{y}} + \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial \mathrm{x}} + \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}}\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}}, \qquad (1)$$

где u, v, w - перемещения точек срединной поверхности оболочки в направлении осей X, Y, Z, k_1, k_2- главные кривизны.

Экспериментальные и теоретические исследования тонкостенных конструкций указывают на значительное влияние эффекта поперечных сдвигов на напряженно-деформированное состояние и устойчивость изотропных оболочек. При больших перемещениях в условиях нелинейной упругости влияние поперечных сдвигов возрастает [5-7], в особенности для длинных оболочек покрытий. Деформации поперечных сдвигов для пологой оболочки постоянной толщины можно представить в виде [5-6]:

$$\gamma_{13} = \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}} + \frac{\partial \mathrm{u}}{\partial \mathrm{z}} + \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}}\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{z}}, \qquad \gamma_{23} = \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}} + \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial \mathrm{z}} + \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}}\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{z}} \qquad (2)$$

С учетом нелинейности основные уравнения теории пологих оболочек имеют вид [5]:

$$\Delta_к^2 \varphi + D\Delta^2\Delta^2 \mathrm{w} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + 2\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + P_3 + \frac{\partial m_x}{\partial x} + \frac{\partial m_y}{\partial y}$$

$$\frac{1}{E}\Delta^2\Delta^2 \varphi - \Delta^2{}_k w = \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}\right)^2 + \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}, \qquad (3)$$

где $\Delta_л^2 = \frac{\partial}{\partial}\left(k_2 \frac{\partial}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(k_1 \frac{\partial}{\partial y}\right)$, $\mathrm{m_x}$, $\mathrm{m_y}$ – внешние моменты, φ- функция напряжения, k_1, k_2-кривизны срединной поверхности, P_3 – нормальная внешняя нагрузка. В этих уравнениях внешние касательные усилия не учитываются, учитываются только создаваемые ими моменты.

Рассматривается пологая ребристая железобетонная оболочка покрытия, находящаяся под действием нормальной нагрузки интенсивности q. Необходимо с

учетом геометрической нелинейности определить напряженно-деформированное состояние и дать оценку влияния нелинейности на прочность и устойчивость оболочки. В ребрах жесткости учитываются деформации растяжение (сжатие), изгиб в своей плоскости и кручение. Дискретное расположение ребер и переменность толщины учитывается с помощью дельта-функции и функций Хэвисайда.

Расчет основан на вариационном принципе Лагранжа [4-6]. Разрешающие уравнения для пологой оболочки с учетом геометрической нелинейности (1,2) решены методом конечных элементов с использованием программы Лира 9.6. В процессе решения нелинейная задача последовательно сводилась к линейной, при этом матрица жесткости системы на каждом шаге нагружения с учетом нелинейности изменялась путем добавления дополнительной матрицы геометрической жесткости [3]. Уравнения равновесия на i-ом шаге имеют вид:

$$[\mathrm{R(z)}]_{i-1}\{\Delta\vec{z}\}_i = \{\vec{R}_F\} - \{\vec{R}_F\}_{i-1} \ , \qquad (4)$$

где $[\mathrm{R(z)}]_{i-1}$ –матрица жесткости системы на предыдущей i-1 –ой итерации; $\Delta\{\vec{z}\}_i = \{\vec{z}\}_i - \{\vec{z}\}_{i-1}$ – вектор приращений узловых перемещений; $\{\vec{R}_F\}$ – вектор узловой нагрузки, приложенной к системе, $\{\vec{R}_F\}_{i-1}$ - вектор упругих сил, соответствующий перемещениям предыдущей итерации с номером (i-1).

Выполнены численные расчеты для гладкой и ребристой оболочки с учетом и без учета геометрической нелинейности. В дальнейшем представлены результаты для оболочки, опирающейся на жесткие в своей плоскости диафрагмы, т.е. можно рассматривать опирание оболочки, как шарнирное.

Рассмотрена оболочка покрытия (18х18 м. в плане), имеющая следующие характеристики: γ =2500кг/м^3 – удельный вес материала оболочки; E = 26 х10^8 кг/м^2- модуль упругости материала оболочки; $a = b = 18\,м$**. – размеры в плане;** $\mu = 0{,}2$ **– коэффициент Пуассона;** $R_1 = R_2 = 32{,}069\,м$**. – радиус кривизны;** $h = 0{,}2\,м$**. – толщина.**

При реализации МКЭ использовались треугольные элементы, количество которых для удовлетворения хорошей сходимости было взято 2080. Для простоты на рис.1 показана нумерация характерных точек в срединной поверхности оболочки. В силу симметрии рассматривается четверть оболочки. Для случая шарнирного опирания в оболочке по контуру отсутствуют прогибы, изгибающие моменты, поэтому для сокращения представлены результаты только для следующих внутренних точек [7-9].

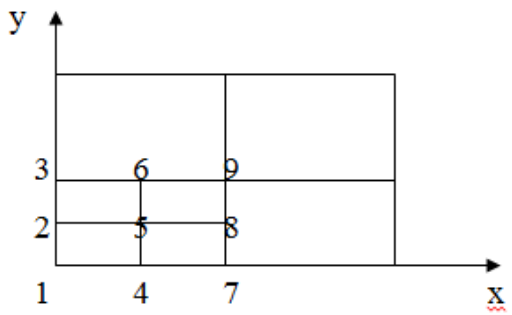


Рисунок 1- Нумерация точек в срединной поверхности оболочки

В таблице 1 представлены значения изгибающего момента $M_1 \cdot 10^{-1}\,кгм$ и крутящего момента $M \cdot 10^{-3}$ для гладкой оболочки с учетом и без учета геометрической нелинейности и поперечных сдвиговых деформаций.

Таблица 1 – Значения изгибающего момента $M_1 \cdot 10^{-1}$ *кгм.* и крутящего момента $M \cdot 10^{-3}$ для гладкой оболочки

№ точки	Линейное решение $M_1 \cdot 10^{-1}$		С учетом геометр. нелинен. $M_1 \cdot 10^{-1}$		Без учета геометр. нелинен. $M \cdot 10^{-3}$		С учетом геометр. нелинен. $M \cdot 10^{-3}$	
	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига
5	2,5	2,8	4,62	4,98	-7,62	-8,84	-12,2	-14,11
6	2,12	2,32	3,82	4,11	-13,20	-15,61	-20,2	-22,61
8	2,53	2,91	4,55	5,34	-20,5	-24,45	-32,8	-35,80
9	2,22	2,43	3,92	4,23	-13,20	-15,61	-20,2	-22,61

В гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности наиболее существенными являются усилия в срединной плоскости, т.е. мембранные усилия, с учетом геометрической нелинейности существенны изгибные усилия. Геометрическая нелинейность реализуется при больших значениях внешней нагрузки, поэтому при расчете необходимо использовать диаграмму зависимости «нагрузка- перемещение», полученную экспериментальным путем.

Для исследования устойчивости в «большом», т.е. когда прогибы соизмеримы с толщиной оболочки необходимо использовать зависимости Кармана для деформаций. Применяя метод Бубнова – Галеркина к уравнениям (2) с учетом геометрической нелинейности и зависимости (1) для случая шарнирного опирания оболочки по всем краям, получаем выражение для нормальной внешней нагрузки, действующей на оболочку, в следующем виде:

$$q = \sum_{m=1}^{M}\sum_{n=1}^{N}\left\{ w_{mn}^3\left(\frac{b_{13}b_{23}}{b_{11}}\right) + w_{mn}^2\left(\frac{b_{21}b_{13}}{b_{11}} + \frac{b_{12}b_{23}}{b_{11}}\right) + w_{mn}\left(\frac{b_{21}b_{12} - b_{22}b_{23}}{b_{11}}\right)\right\}, \qquad (5)$$

где w_{mn} – нормальное перемещение в центре срединной поверхности оболочки, а величины b_{ij} имеют вид: для случая шарнирного опирания введены следующие обозначения:

$$b_{11} = \frac{ab}{4Eh}(\lambda_m^2 + \lambda_n^2)^2, b_{12} = \frac{ab}{4}(k_1\lambda_n^2 + k_2\lambda_m^2), b_{21} = -\frac{ab}{4}(k_1\lambda_n^2 + k_2\lambda_m^2)$$
$$b_{22} = -\frac{Dab}{4}(\lambda_m^2 + \lambda_n^2)^2, b_{13} = -\frac{mn\pi^2}{ab}\left(\frac{4}{9} + \frac{mn\pi^2}{4}\right), b_{23} = -\frac{m^2n^2\pi^4}{2ab}, \qquad (6)$$
$$\lambda_m = \frac{m\pi}{a}, \qquad \lambda_n = \frac{n\pi}{b}$$

Зависимость между нагрузкой и перемещениями (прогибами) (5) дает возможность определить критические нагрузки из условия экстремума, т.е. $\frac{\partial q}{\partial w} = 0$. Верхней критической нагрузке соответствует условие $\frac{\partial^2 q}{\partial w^2} < 0$, нижней критической нагрузке - $\frac{\partial^2 q}{\partial w^2} > 0$ [1, 4-6].

Выводы:

1. При малых нагрузках эффект геометрической нелинейности на напряженно-деформированное состояние пологой оболочки незначителен, значения перемещений, рассчитанных с учетом нелинейных составляющих деформаций почти совпадают со значениями, рассчитанными без их учета.

2. При больших нагрузках эффект геометрической нелинейности значителен и может достигать 30-50%.

3. С учетом геометрической нелинейности в основном действие мембранных усилий значительно ослабевает, увеличивается влияние изгибных усилий; сдвиговые деформации существенны для длинных оболочек;

4. Геометрическая нелинейность существенно влияет на значения критических нагрузок, уменьшая их значения в сравнении с линейной теорией.

ЛИТЕРАТУРА

1.Семенов А.А. Геометрически нелинейная математическая модель расчета прочности и устойчивости ортотропных оболочечных конструкций**.** Автореф. кандид. дисс. СПб. - ГАСУ, 2014.

2.Жгутов В.М. Математические модели деформирования оболочек переменной толщины с учетом различных свойств материала //Инженерно-строительный журнал,№1, СПб.- 2012.- С.79-90.

3.Карпов В.В. Математическое моделирование, алгоритмы исследования модели, вычислительный эксперимент в теории оболочек.- : СПб: СПбГАСУ, 2006.-330с.

4**.** Кожаринова Л.В. Основы теории упругости и пластичности. -М., АСВ, 2010.-140с.

5.Пикуль В.В. Механика оболочек. - Владивосток: Дальнаука, 2009. – 536 с.

6.Еремеев В.А. Механика упругих оболочек. Издательство: Наука-М – 2008 г. - 280 с.6. 7.Достанова С.Х., Тулегенова О.Е. Учет и оценка нелинейности при расчете пологой железобетонной оболочки покрытия. Сб. материалов МНПК «Строительство, архитектура, дизайн: интеграционные процессы в современных условиях». Т.1.-Алматы, изд. Дом «Строительство и архитектура».- 2012.- С.78-82.

8.Достанова С.Х., Касымова Г.Т. Учет дискретных элементов при расчете пологой железобетонной оболочки. Сб. материалов X-ой МНПК «Состояние современной строительной науки 2012» .- Полтава.- 2012.- С.84-88.

9. Достанова С.Х., Тулегенова О.Е., Толыбекова Р. Оценка влияния геометрической нелинейности на напряженно-деформированное состояние оболочек покрытий. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова 1(51), 2016.- Бишкек, учебно-издательский центр «Авангард», 2016.-С. 204-209.

Жұқа қабырғалы конструкцияларды есептеу кезінде геометриялық сызықтықты есепке алу

А.С. Величкина[1] ,Г.С.Бихожаева[2], С.Х.Достанова[2]

Аңдатпа. Мақалада жабындардың таяз қабықшалары сияқты жұқа қабырғалы кеңістіктік жүйелер үшін геометриялық бейсызықтылықты қарастыру көрсетілген. Жіңішке қабырғалы құрылымдардың эксперименттік және теориялық зерттеулері изотропты қабықтардың кернеулі-деформациялық күйіне және тұрақтылығына көлденең ығысудың айтарлықтай әсерін көрсетеді. Сызықты емес серпімділік жағдайында үлкен ығысу кезінде, әсіресе ұзын қаптама қабықтары үшін көлденең қайшылардың әсері артады. Қабырғалардың қабықшалары сияқты жұқа қабырғалы құрылымдарды есептеу үшін шешуші теңдеулер берілген. Оларды шешу үшін Лагранж принципіне негізделген вариациялық әдіс қолданылады. Ақырлы элементтер әдісін қолданатын сандық есептеу нәтижелері берілген. Есептеуде сыртқы жүктеме үшін сатылы әдіс қолданылады және дискретті орналасқан қатайтқыштары бар қабықтың кернеулі-деформациялық күйіне сызықтық емес әсері көрсетіледі. Сызықтық шешіммен салыстыру берілген.

Негізгі сөздер: геометриялық сызықтық емес, жұқа қабырғалы құрылымдар, құрылыс, тұрақтылық, сенімділік

Consideration of geometric nonlinearity in the calculation of thin-walled structures

A.S.Velichkina[1] , G.S.Bikhozhaeva[2], Dostanova S.Kh. [2]

Abstract. The article shows the consideration of geometric nonlinearity for thin-walled spatial systems such as shallow shells of coatings. Experimental and theoretical studies of thin-walled structures indicate a significant effect of transverse shear on the stress-strain state and stability of isotropic shells. At large displacements under conditions of nonlinear elasticity, the effect of transverse shears increases, especially for long coating shells. For the calculation of thin-walled structures such as shells of coatings, the resolving equations are presented. To solve them, a variational method based on the Lagrange principle is used. The results of a numerical calculation using the finite element method are presented. In the calculation, a step-by-step method for external load is used, and the effect of nonlinearity on the stress-strain state of a shell with discretely located stiffeners is shown. A comparison with a linear solution is given.

Key words: geometric nonlinearities, thin-walled structures, construction, stability, reliability

ИНТЕГРАЦИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СБОРНЫХ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ

А.Б.Елубаев
Satbayev University, г. Алматы, Казахстан
aibek19982@gmail.com

Аннотация. Сегодня мы живем в очень быстро развивающемся информационном сообществе. И интеграция производства и строительства представляет собой сборные дома, а интеграция сфер строительства и IT является BIM-технологиями и дает новые идеи и возможности для сборного строительства, тем самым интеграция BIM-технологий в сборном строительстве позволяет в разы увеличить индустриализацию строительной сферы. В этой статье будут рассматриваться применение BIM-технологий в сборных зданиях включая этап проектирования, сборки, эксплуатации и технического обслуживания, а также анализ применения соответствующего программного обеспечения, чтобы повысить эффективность качество и точность сборных домов, а также способствовать охране окружающей среды.

Ключевые слова: BIM-технологии, сборные здания, проектирование, строительство, эксплуатация, техническое обслуживание.

1) Введение

В последние годы строительная отрасль очень быстро развивается и вносит огромный вклад в развитие мировой экономики. И сегодня проблемы высоких затрат, низкой производительности, сильного загрязнения окружающей среды, высокого энергопотребления и высоких выбросов, вызванных традиционными строительными технологиями, сделало сборные конструкции весьма интересным предметом обсуждения, так как сборные конструкции имеют высокую эффективность строительства, энергосбережение и позволяют снизить выбросы в окружающую среду, так же технология позволяет сэкономить время строительства и средства. К примеру, лидирующей страной в этой области является Китай и в 2016 году правительство выбрало сборные быстровозводимые здания в качестве ключевого объекта развития для того, чтобы полностью преобразовать и модернизировать свою структуру строительства. В 2017 году Министерство жилищного строительства постановило что к 2020 году на строительство панельных домов должно приходиться более 15% от общего числа новостроек в стране. В тоже самое время в Казахстане также идет развитие технологии модульных быстровозводимых зданий и конструкций и безусловным лидером в Казахстане является «BI Group» со своим заводом модульного строительства «Mode X» так как сегодня развитие сборных быстровозводимых зданий является весьма актуальным. В частности, в мае 2020 года что бы справиться с нехваткой больничных мест вызванной пандемией коронавируса в крупнейших городах Казахстана началось строительство инфекционных госпиталей на 200 мест, которые были построены при помощи модульного строительства за рекордно короткие сроки 15 дней. Таким образов эпидемия коронавируса способствовала развитию сборных зданий. Но именно благодаря внедрению BIM-технологий задача строительства больницы с большим количеством оборудования, высокими требованиями к вытяжке и сложными трубопроводами может быть завершена за максимально короткий срок. В области современного строительства именно интеграция технологии BIM дает новые идеи для сборных конструкций, способствуя дальнейшему применению сборных зданий в современной строительной отрасли, что способствует общему улучшению качества строительства и, таким образом, способствует развитию. строительной отрасли.

2) Обзор на сборные здания.

Первые концепты быстровозводимых зданий начали появляться еще в 1920 году в основном из-за индустриализации строительства в Германии и в других развитых странах Европы. Сборные здания представляют из себя производство и обработка большого количества сборных компонентов на заводе, а их непосредственная установка будет проходить на строительной площадке [1]. К преимуществам сборных быстровозводимых зданий можно отнести экономию металла, меньшие выбросы в окружающую среду,

энергосбережение и высокое качество элементов. И эти качества помогают добиться трех основных целей: контролировать качество элементов, стоимость проекта и контроль прогресса в процессе разработки проекта [2].

Так же по сравнению с традиционным строительством зданий у сборного имеются следующие преимущества:

1) Преобразование рабочего пространства, так оно позволило преобразовать его из «поля» в «завод», избегая большое количество остаточных отходов, образующихся при строительстве монолитных зданий, а само строительство не ограничивается временем года или погодными условиями.

2) С точки зрения энергосбережения, сборные здания помогают свести к минимуму воздействия внешних факторов таких как шум, пыль и. т. д., также сборные конструкции используют новые материалы и компоненты высокого качества, которые соответствую всем казахстанским нормам, а также энергосбережению и сокращению выбросов в окружающую среду. Таким образов сборное строительство является весьма перспективным и в свою очередь способствует развитию зеленого строительства.

3) С точки зрения качества и точности выполнения сборные конструкции имеют преимущества по сравнению с монолитным так как сборные компоненты, произведенные на заводе соответствуют более высоким стандартам качества чем те, которые производятся на строительной площадке.

4) С точки зрения условий эффективности строительства технически сложные и опасные процессы снижаются к минимуму без потери скорости строительства.

3) Обзор BIM-технологий

3.1) Теория

В самом строительстве, ручное черчение было с самого начала, и технология САПР кардинально изменила традиционные методы черчения. Оно значительно изменило скорость создания проекта что конечно значительно облегчило работу Инженерам и архитекторам. В свою очередь концепция BIM родилась в 1970 годах. BIM (Building Information Modelling) это технология, применяемая для инженерного проектирования, строительства и управления. Благодаря интеграции информационной модели здания, ее можно расширять на протяжении всего цикла проектирования, эксплуатации и обслуживания здания. Также технология позволяет инженерам и архитекторам взаимодействовать в совместной работе так как это единая модель здания, что конечно же играет важную роль в эффективности проектирования, экономии затрат и сокращении сроков строительства.[3]

В отличии от традиционного САПР, BIM это не информация о здании хранящаяся в чертежах, это визуальные модели виды, графики и отчеты которые могут быть сгенерированы в режиме реального времени и обновлены в зависимости от согласованных изменений.

3.2) Программное обеспечение, которое реализует BIM

В настоящее время широко используемое программное обеспечение BIM в строительной отрасли включает следующие программные комплексы для моделирования Revit/Bentley/ArchiCAD, ПО для расчета конструкций Etabs/Syaad, ПО для электромеханического анализа Trane, ПО для визуализации и дизайна 3DS Max/Lumion, ПО для анализа устойчивости IES и углубленное ПО для проектирования Tekla Structures, ПО для проверки проекта на коллизии Navisworks, Microsoft Project ПО для управления проектами, а также платформа системы совместного проектирования. [4]

4) Применение BIM-технологий при проектировании сборных зданий

Традиционный способ строительства сборных зданий подразделяется на 3 основных этапа это проектирование, строительство и менеджмент. И как правило если в проекте будет ошибка в процессе установки, то тем самым будут вызваны изменения в проекте и непредвиденные расходы. В последние годы, когда многие развитые страны переходят на сборное строительство, внедрение BIM является своего рода инновацией в способе производства сборных конструкций. Ядром быстровозводимых зданий является «интеграция», а BIM-

технологии является эффективным средством «интеграции», которое связывает все процессы проектирования, производства, строительства, управления и весь жизненный цикл зданий.

Таблица 1. Программные комплексы, которые реализуют концепцию BIM

Revit	Используется для моделирования, анализа моделей и проводит проверку моделей на конфликты между архитектурой и конструктивом.
Tekla Structures	Программное обеспечение используется для моделирования конструкций из стали, железобетона, дерева. Оно позволяет инженерам и проектировщикам поднимать конструкцию здания с помощью трехмерного моделирования
Navisworks	Программный комплекс проводит проверку на коллизии в проекте что бы снизить фактор человеческой ошибки при проектировании.
3ds Max/Lumion	3ds Max: программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации, архитектурного моделирования и инженерной визуализации Lumion: Простое и быстрое программное обеспечение для архитектуры, дизайна и рендеринга видеоизображений с эффектами высокой четкости.
Microsoft Project	Помогает быстро и точно разработать план проекта и эффективно контролирует затраты.

Комплексное применение BIM-технологий в сборных зданиях может эффективно повысить скорость проектирования и постоянной оптимизации всех планов во время архитектурного проектирования и дальнейшего развития строительной отрасли. В развитых странах Юго-восточной Азии BIM-технологии используются на всех этапах строительства быстровозводимых зданий начиная с этапа проектирования и заканчивая транспортировкой.

4.1) Применение BIM-технологий на этапе проектирования.

4.1.1) Параметрическое моделирование

Раньше в проектировании все планы были начерчены вручную, но с появлением САПР процесс создания чертежей кардинально изменился и теперь время на разработку проекта сильно сократилось. Но в тоже время интеграция BIM-технологий способствует дальнейшему развитию строительной области. Обычно при моделировании зданий используют программный комплекс Revit, который может быть использован с другими программным обеспечением для совместного использования модели. Также благодаря BIM-технологиям можно создать проект практически с полным отсутствием коллизий и полностью реализованным параметрическим дизайном, массой, и регулировкой размеров компонентов армирования, и расположения арматуры. [5]

4.1.2) Проверка на коллизии и оптимизация плана

Традиционные методы проектирования как правило полностью игнорируют строительные материалы и размеры внутреннего пространства здания, вызывая внутренние конфликты, и эти конфликты будут появляться, только на строительной площадке, вызывая тем самым изменения в проекте. Что касается BIM-технологий, то обычно используются такие программные комплексы как Navisworks, Revit, Fuzor и т. д. Программное обеспечение Navisworks может напрямую показать место коллизии и ее причину т.е. проект импортируется в Navisworks и ПО автоматически отобразит местоположение точки столкновения и выдаст отчет о проверке в таблице Excel и после этого инженеры будут проводить модификацию проекта до тех пор пока результат коллизии не будет равен нулю. [6]

4.2) Применение BIM-технологий на стадии строительства

4.2.1) Усовершенствование управлением планирования на строительной площадке.

Усовершенствование управлением планирования очень важно для монтажных работ на строительной площадке так как зона хранения проектного оборудования, зона складирования материалов и временные объекты необходимы для правильного планирования, а система модели виртуальной реальности BIM может реализовать дизайн общей модели проекта, спланировать планировку строительной площадки и четко указать места складирования материалов, оборудования и временных помещений. И в тот же самый момент башенные

краны, транспортные средства могут вводится в систему BIM для выявления коллизий и конфликтов на строительной площадке, что в будущем положительно скажется на скорости процесса сборки здания.

4.2.2) Создание графика строительства

BIM модель проекта здания может имитировать весь процесс строительства сборных зданий, а затем управлять производством и транспортировкой сборных компонентов. План графика производства работ может быть создан при помощи программного обеспечения для управления проектами Microsoft Project в то время, как для моделирования графика строительства необходимо импортировать оптимизированную трехмерную информационную модель Revit и план графика строительства в программное обеспечение Navisworks и связать их, а затем провести процесс динамического моделирования строительства каждой очереди быстровозводимого здания [7].

4.3) Применение BIM-технологий на этапе эксплуатации и обслуживания быстровозводимых зданий.

В жизненном цикле зданий эксплуатация и техническое облуживание здания занимают наибольшую часть времени и является самым высоким по стоимости. Таким образом внедрение BIM-технологий сведет к минимуму влияние затрат рабочей силы и материалов на все аспекты проекта тем самым снизив общие затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание здания.

Интеграция BIM имеет прикладное значение для обеспечения управления пространством, обеспечения и управления объектами, обеспечения аварийного инженерного управления, а также обеспечения управления энергосбережением и сокращением выбросов. Конкретный метод работы заключается в том, чтобы безошибочно импортировать связанные основные данные на этапе проектирования и на этапе управления строительством в базу данных операций, а затем объединить соответствующие сетевые технологии для управления работой оборудования, мониторинга энергопотребления здания, безопасности и управление аварийной эвакуацией и т. д. В настоящее время применение BIM-технологий обычно существует на этапе проектирования и строительства, и программное обеспечение BIM очень плохо взаимодействует с другим программным обеспечением на этапе эксплуатации, что приводит к недостаточному применению BIM на этапе эксплуатации. Но тем не менее по прежнему необходимо продолжать инновационную разработку программного обеспечения и популяризировать приложение которые используются на этапе эксплуатации и обслуживания.

5) Заключение

В этой статье анализируется комплексное применение BIM-технологий и сборных зданий посредством исследования приложений, которые реализуют концепцию BIM на этапе проектирования сборных зданий, строительства, эксплуатации и технического обслуживания, и соответствующего программного обеспечения, делаются следующие выводы:

1) На этапе проектирования сборных зданий, BIM-технологии позволяют, смоделировать точную 3D модель, которое реализует совместную модель здания, а также может реализовать параметрический дизайн и быстро настраивать размеры компонентов и стальных стержней.

2) На этапе строительства сборных домов использовать BIM для точного управления планирования строительной площадкой, а также оптимизацией и корректировкой конфликтующих операций; Использование BIM для моделирования строительства и отслеживания всего процесса строительства в режиме реального времени, а также проблемы, которые могут возникнуть в процессе строительства, могут быть обнаружены еще на стадии проектирования.

3) На этапе эксплуатации и обслуживания сборных конструкций BIM-технологии можно использовать для управления работой оборудования, мониторинга энергопотребления здания, управления безопасностью и аварийной эвакуацией и т. д., чтобы вовремя обнаруживать дефекты в компонентах и оборудовании здания, определять время обслуживания, и снизить аварийность. Что в свою очередь повышает эффективность обслуживания.

4) На протяжении всего жизненного цикла сборных зданий BIM может выполнять моделирование строительства, проверку столкновений и отображать виртуальную анимацию при совместной работе. Программное обеспечение Revit может использоваться для моделирования, а Navisworks может быть использовано для проверки проекта на коллизии также Navisworks и MS Project могут быть использованы для моделирования строительства, а программное обеспечение Lumion нужно для создания виртуальной анимации. Таким образом, комплексное применение технологии BIM позволяет сборным домам достигнуть идеальных результатов от проектирования до строительства что имеет важное практическое значение для строительства сборных зданий.

Суммируя, можно сказать, что применение BIM-технологий повышает эффективность проектирования, производства и монтажа сборных зданий, снижает затраты на строительство и обеспечивает экономичность и безопасность строительства и имеет важное практическое значение для строительства сборных зданий.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Tang, Y.J. (2020) Development and Prospect Analysis of My Country's Prefabricated Buildings. Ceramics, 4, 9-11.

[2] Tang, Y.J. (2020) Development and Prospect Analysis of My Country's Prefabricated Buildings. Ceramics, 4, 9-11.

[3] Chen, Y.J., Xu, Q. and Xu, G.S. (2020) Talking about Prefabricated Building. Jiangxi Building Materials, 4, 9+11

[4] Hao, X.L. (2021) Discussion on the Application of BIM Technology in the Construction of Prefabricated Construction Projects. China Construction Metal Structure, 4, 94-95.

[5] Jiang, L., Zhang, Z.Y., Zhang, L. and Yang, Z.Y. (2012) Application of BIM Technology in PKPM Construction Engineering Software System. Civil Engineering Information Technology, 4, 78-87.

[6] Liu, D.D., Zhao, Y.S., Yue, Y.Y., Du, K. and Guo, Y.T. (2017) The Application of BIM Technology in the Design and Construction of Prefabricated Buildings. Building Structure, 47, 36-39+101.

[7] Shu, X., Zhang, Y. (2018) Research on the Design and Construction of Prefabricated Buildings Based on BIM Technology. Building Structure, 48, 123-126+91.

Integration of BIM-technologies in the design of prefabricated buildings

A.B.Yelubayev

Abstract. Today we live in a very rapidly developing information society. And the integration of production and construction is prefabricated houses, and the integration of construction and IT is BIM technologies and gives new ideas and opportunities for prefabricated construction, thus the integration of BIM technologies in prefabricated construction allows to increase the industrialization of the construction industry at times. This article will consider the application of BIM technologies in prefabricated buildings, including the design, assembly, operation and maintenance phase, as well as the analysis of the application of related software, in order to improve the efficiency, quality and accuracy of prefabricated buildings, and contribute to environmental protection.

Key words: BIM-technologies, prefabricated buildings, designing, construction, operation, maintenance.

Құрама панельді ғимараттарды жобалаудағы BIM технологияларының интеграциясы

А.Б.Елубаев

Аңдатпа. Бүгін біз өте тез дамып келе жатқан ақпараттық қоғамдастықта өмір сүріп жатырмыз. Өндіріс пен құрылыстың интеграциясы құрама үйлер болып табылады, ал құрылыс салалары мен IT интеграциясы BIM-технологиялар болып табылады және құрама құрылыс үшін жаңа идеялар мен мүмкіндіктер береді, сол арқылы құрама құрылыстағы BIM-технологиялардың интеграциясы құрылыс саласын индустрияландыруды бірнеше есе арттыруға мүмкіндік береді. Бұл мақалада алдын-ала дайындалған ғимараттарда BIM технологияларын қолдану, соның ішінде жобалау, құрастыру, пайдалану және техникалық қызмет көрсету кезеңі, сондай-ақ алдын-ала дайындалған үйлердің сапасы мен дәлдігін жақсарту және қоршаған ортаны қорғауға ықпал ету үшін тиісті бағдарламалық жасақтаманың қолданылуын талдау қарастырылады.

Негізгі сөздер: BIM-технологиялары, құрастырмалы ғимараттар, жобалау, құрылыс, техникалық қызмет көрсету.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ CAD/CAE/CAM ДЛЯ РАСЧЕТА СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Касымова Д.А
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, kasymova_dina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные программные комплексы Computer-aided Design, Computer-aided Engineering, Computer-aided manufacturing (далее - CAD/CAE/CAM) для расчета сметной стоимости. Следует отметить, что большинство программно-вычислительных комплексов совмещают в себе решение задач CAD/CAE/CAM. Показана связь между вышеупомянутыми программными комплексами и системой автоматизированного управления. Также затронута тема интеграции сметной документации (то есть сметных программ) с информационным моделированием здания(далее - BIM (building information modeling)) иэффективность и польза модели на строительную отрасль.

Ключевые слова: смета, сметная стоимость, система автоматизированного проектирования, моделирование здания, интеграция.

1 Введение

В наше время с развитием разных отраслей нашей страны и эффективными решениями очень важно поднять эффективность строительной отрасли. В связи с этим пять лет назад было принято решение интеграции программ, используемых в строительной отрасли, с информационным моделированием здания, что значительно улучшить эффективность и сэкономить время жизненного цикла строительства

2 Программные комплексы

Компьютерное проектирование (далее - Computer-aided Design (CAD)) - Компьютерное проектирование — это практика использования компьютерных систем для помощи в создании, модификации, анализе или изменении, 2D- или 3D-графического представления проекта. Его применение широко и разнообразно, от дизайна продукта до использования в развлечениях.

Популярность системы автоматизированного проектирования (далее - САПР) во многом объясняется ее преимуществами, а именно:

- Обеспечение предварительного просмотра конечного продукта посредством цифровой визуализации конечного продукта и его компонентов.
- Улучшите качество дизайна за счет повышения точности и, следовательно, уменьшения ошибок.
- Улучшите коммуникацию за счет рационализации и централизации документации и, таким образом, позволит легко повторно использовать полностью или частично более ранние разработки и методы.
- Обеспечьте бесперебойную передачу знаний, создав базу данных для производства



Рис. 1 – Классификация системы автоматизированного проектирования

Зачастую в стенах университета, на факультете строительства нас в первую очередь знакомят с программой AutoCAD для работы со строительными проектами.

Компьютерная инженерия (Computer-aided Engineering (CAE)) - Компьютерная инженерия — это использование программных приложений, помогающих в инженерном анализе проектов. Типичным анализом в CAE является анализ конечных элементов (FEA – finite element analysis / метод конечных элементов)

Шаги CAE обычно включают в себя:

- Геометрическое моделирование системы или ее компонентов и их физических свойств
- Аппроксимация сил окружающей среды на систему с точки зрения нагрузок и ограничений
- Математический расчет модели и ее ограничений

Надлежащий дизайн продукта требует моделирования различных воздействий окружающей среды, которым он будет подвергаться.

Преимущество CAE заключается в том, что он дает инженеру возможность виртуально протестировать различные сценарии, в которых продукт будет работать в полевых условиях. Это позволяет:

- Принятие решений на основе данных моделирования производительности продукта
- Предоставляет инженерам возможность уточнить и оптимизировать свои разработки
- Подобно САПР, снижайте риски, показывая различные результаты в зависимости от путей проектирования и тем самым позволяя решать проблемы на более раннем этапе.

В качестве примера возьмем широко используемое сметное решение АВС, которая тесно интегрирует с BIM – системами, и является частью САПР (рис.1), в результате помогает решать экономические задачи на любой стадии строительного проектирования. Переход от традиционной схемы проектирования к BIM – это, в первую очередь, смена технологии проектирования, а не компьютерной программы.Данный переход позволяет связывать все сведения, вырабатываемые в процессе проектирования в единую взаимосвязанную, хранимую в BIM – модели базу данных.Сметные решения хранятся в модели в параметрическом виде и могут изменяться в зависимости от параметров элементов модели. Внесение в BIM – модель сведений экономическогосвойства осуществляется с использованием интеллектуальной экспертной системы «База знаний АВС».

Компания АВС на сегодняшний день не использует формат IFC(industry foundation classes / классы отраслевой основы), в виду его несовершенства, а интегрируется с BIM – системати преимущественно через (осуществляется при помощи) API(application programming interface / интерфейс прикладного программирования).

Посредством API пишется плагин АВС [1], который представляет собой дополнительную вкладку на панели инструментов в BIM – системе. Сметчик работает в BIM – системе используя плагин АВС. Набор всех инструментов необходимых сметчику для обработки BIM модели.(Рис.2.)

Следовательно, первый инструмент BIM – сметчика это Плагин АВС. Сметчик назначает элементом модели сметное свойство используя базу знаний АВС. База знаний АВС представляет собой сметно – нормативную базу с набором алгоритма поиска решений. Связь расценок из сметно нормативной базы с BIM – моделью осуществляется посредством базы знаний. Поэтому следующий инструмент BIM – сметчика это база знаний АВС. База знаний АВС входит в состав ПК АВС, так как используется не только при работе с BIM, но и в автономном режиме.

Автоматизированное производство (Computer-aided manufacturing (CAM)) - Автоматизированное производство, как правило, представляет собой использование программных приложений для создания производственного плана для проектирования инструментов, подготовки моделей САПР, программирования управления станком для производства и станков. CAM отличается от инструментов CAE и CAD тем, что в основном используется производителями, а не инженерами-проектировщиками. Это рассматривается как шаг, следующий за CAD и CAE при разработке продукта, поскольку его главная цель —

повысить эффективность производственного процесса. Одним из методов, с помощью которого CAM помогает повысить эффективность, является помощь в создании точности во время изготовления и согласованности материала. Будучи когда-то ручным процессом, CAM предоставляет интеллектуальный способ создания кода с помощью более простых методов, таких как GUI (графические пользовательские интерфейсы).

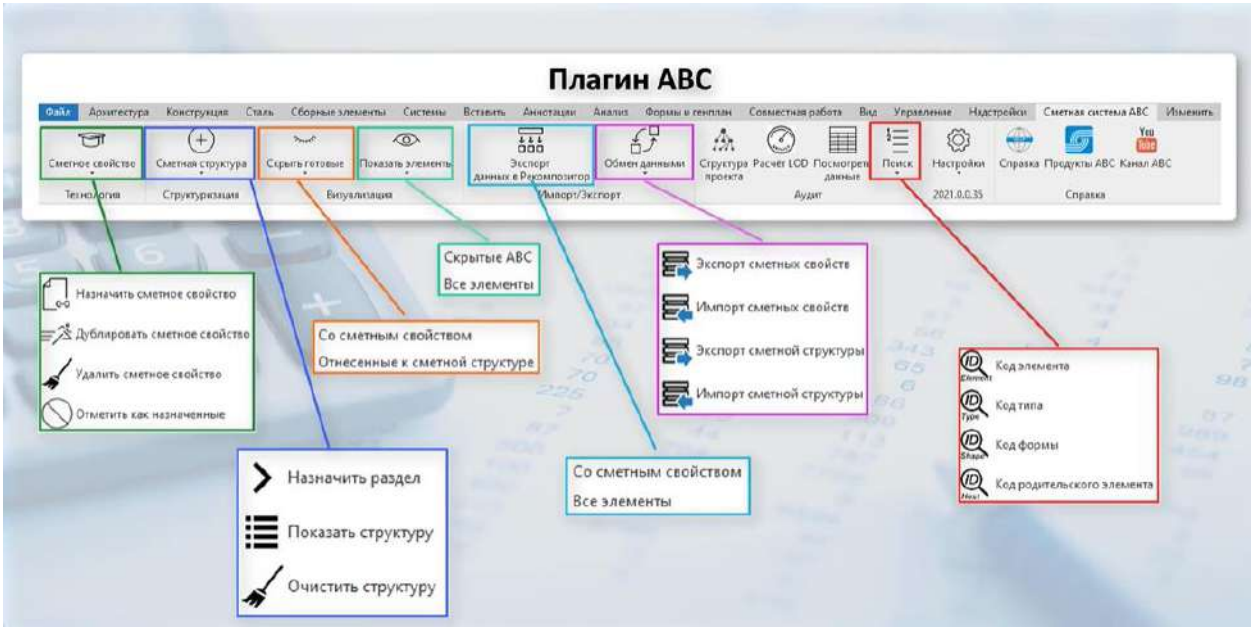


Рис. 2 – Плагин ABC

3 Эффективность программ.

В основе дизайна продукта лежит его геометрическая модель. CAD помогает в создании этой модели. Для использования CAM или CAE им требуется модель для выполнения анализа (CAE) и создания инструкций по изготовлению (CAM). В качестве самостоятельной системы можно использовать САПР. Однако он намного мощнее при использовании в сочетании с инструментами CAE и CAM.

Республика Казахстан в 2016 году начала процесс внедрения BIM (Building Information Modeling / Информационное моделирование здания). Интеграция сметной документации (то есть сметных программ) с BIM моделью. [6]

Три наиболее эффективных способа отличающих работу сметчика по BIM технологии по отношению к традиционной схеме работы.

Единое пространство – единая рабочая среда сметчика и проектировщика.Сметчик может уже на ранних этапах создания модели может подключаться к процессу проектирования, как только появится модель какая то, сметчик сразу же может осмечивать модель(те если архитектор создал первый этаж – сметчик сразу же может рассчитывать смету и уже можно понимать вкладываемся ли мы в бюджет)

Работа 3Д – моделью – сметчику не нужно тратить время на переработку проектной документации, он работает сс 3Д моделью и различные расчеты он уже получает буквально в автоматическом режиме.(те есть не берет спецификацию которую принес архитектор, конструктор, инженер внутренних сетей и ее начинать расчет сметы, где вполне себе возможны быть ошибки в подсчетах, которые попадают в конечный документ сметы, а в 3Д модели сметчик работает с точным количеством объёмов материалов.)

Автоматизация сметных расчетов – как раз для этой цели были разработаны плагины которые реализуют интеграцию программ,которые использовались традиционно, например АБС с БИМ.И сметчик связывает их с единичными нормами расценками, работая с этими данными , формирует уже в своей сметной системы итоговый сметный расчет.

4 Выводы

Современная строительная отрасль нуждается в сметных отчетах, которые могут оптимизировать время инженеров производственно-технического отдела (ПТО), инженеров-сметчиков и всех иных ответственных сотрудников при подсчете сметной документации.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://abccenter.ru/bim-smeta/
2. https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/BTTRU/Implementing%20a%20BIM%20Business%20Transformation-ru.pdf
3. https://www.youtube.com/watch?v=ufv8zi9TkW8
4. https://infrabim.csd.ru/industries/inzhenernye-izyskaniya/
5. СНиП РК 3.02.-02-2001 Общественные здания. Комитет по делам строительства МИиТ РК. Проектная академия KAZGOR, 2002, -82с.
6. РДС РК 1.04-15-2004 Правила технического надзора за состоянием зданий и сооружений. – Алматы: «KAZGOR», 2003
7. https://kazniisa.kz/index.php/component/k2/item/133-bim
8. https://stankiexpert.ru/tehnologii/cad-cam-cae-sistemy.html
9. СН РК 1.04-04-2002 Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений. – Алматы: «KAZGOR», 2003.-68с.

Қазақстан Республикасындағы құрылыстың сметалық құнын есептеуге арналған қазіргі заманғы CAD/CAE/CAM бағдарламалық жүйелері

Касымова Д.А.

Аңдатпа. Мақалада смета құнын есептеуге арналған CAD/CAE/CAM негізгі бағдарламалық жүйелері қарастырылады.Осылайша, бағдарламалық қамтамасыз ету және есептеу жүйелерінің көпшілігі CAD/CAE/CAM есептерін шешуді біріктіреді. Жоғарыда аталған бағдарламалық жүйелер мен автоматтандырылған басқару жүйесі арасындағы байланыс көрсетілген. Сондай-ақ сметалық құжаттаманы (яғни сметалық бағдарламаларды) BIM (ғимараттың ақпараттық модельдеу/ғимараттың ақпараттық модельдеу) моделімен біріктіру тақырыбы және құрылыс индустриясы үшін модельдің тиімділігі мен пайдалылығы да қозғалады.

Негізгі сөздер. Смета, сметалық құн, автоматтандырылған жобалау жүйесі, ғимаратты модельдеу, біріктіру.

Modern CAD/CAE/CAM software systems for calculating the estimated cost of construction in the Republic of Kazakhstan

Kasymova D.A.

Annotation. The article discusses the main CAD/CAE/CAM software packages for calculating the estimated cost. It should be noted that most software and computing systems combine the solution of CAD / CAE / CAM problems. The connection between the above software systems and the automated control system is shown. The topic of integration of estimate documentation (that is, estimate programs) with BIM (building information modeling / building information modeling) model and the effectiveness and usefulness of the model for the construction industry are also touched upon.

Keywords. Estimate, estimated cost, computer-aided design system, building modeling, integration.

АҚЫРҒЫ ЭЛЕМЕНТТЕР ӘДІСІМЕН ЖАБЫНДАРДЫҢ ЖҰҚА ҚАБЫРҒАЛЫ ЖАТЫҚ ҚАБЫҚТАРЫН ЕСЕПТЕУ

С.Х. Достанова, Б.Қ. Кусман
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ., b.kusman@mail.ru

Аңдатпа: Мақалада жабынның қабықшалары сияқты кеңістіктік жұқа қабырғалы жүйелерді есептеудің негізгі принциптері мен ережелеріне шолу жасалады. Жұмсақ қабықтардың ортаңғы бетінде пайда болатын деформациялар мен күштердің негізгі түрлері және оларға сәйкес теориялар ұсынылған. Барлық теориялардың негізі- В.З. Власов теориясы, қабықтардың қимасының контурының деформациясын ескере отырып жасалған. Жұқа қабырғалы конструкцияларды есептеу жартылай туындылардағы дифференциалдық теңдеулер жүйесіне дейін азаяды, оларды шешу үшін ақырлы элементтер әдісіне негізделген компьютерлік бағдарламалардың көмегімен жүзеге асырылатын сандық әдістер қолданылады. СЭӘ нақты жүйені іріктеуді және соңғы элементтердің формаларын таңдауды қолдана отырып, ғимараттар мен құрылыстардың таңдалған жобалық схемаларын компьютерлік модельдеуді қолданады. Соңғы элементтер әдісін қолдана отырып, жабындардың жұқа қабырғалы қабықтарын есептеу алгоритмі ұсынылған.

Негізгі сөздер: Конструкциялар, жабындардың жұқа қабырғалы қабығы, компьютерлік модельдеу.

Қазіргі уақытта құрылыстың негізгі принциптері қолданылатын конструкциялардың тиімділігі, құрылыс материалдарын үнемдеу және ғимараттар мен құрылыстардың сәулеттік мәнерлілігі болып табылады. Жұқа қабырғалы қолдану жабындары мен құрылыс жабындары ретінде кеңістік конструкциялары ғимараттары аталған барлық талаптарды толық қанағаттандырады.

Жұқа қабырғалы кеңістіктік құрылымдар қабық жүйелері көптеген артықшылықтарға ие және техниканың әртүрлі салаларында да кеңінен қолданылады [1-8]. Құрылыста негізінен жұқа қабырғалы кеңістіктік құрылымдар ғимараттардың үлкен аралық жабындарын жабу кезінде қолданылады. Мұндай жабындар әсіресе үлкен аралықтарды қабаттаспаған кезде қолайлы тегіс құрылымдарды қолдану қиын болған кездегі аралық тіректер. Тегіс жабын құрылымдары максималды 24 м аралықты жаба алатын болса, ал жұқа қабырғалы кеңістіктік жабындар-100 м дейін немесе одан да көп аралықты жабуға мүмкіндік береді. Бұл кеңістіктік жабынның астындағы құрылымының ерекшеліктеріне байланысты жүктеме. Жұқа қабырғалы кеңістіктік құрылымдарды қолдана отырып, материалдарды ең жақсысын пайдалану, оларды айтарлықтай үнемдеу және аз материал сыйымдылығы. Тәжірибе көрсеткендей, бұл жабынның аз массасын және нәтижесінде аз жүктемені тудыратын төменгі құрылымдар, кеңістіктік жабындар тегіс құрылымдарға қарағанда 25-40% үнемді.

Кеңістіктік типті конструкцияларды жобалау және салу жабындардың қабықтары белгілі бір қиындықтар мен проблемалармен байланысты. Солар мәселелердің бірі- компьютерлік модельдеу.

Ашық көлденең қимасы бар жұқа қабырғалы құрылымдар құрылыс конструкцияларында кеңінен қолданылады, өйткені олар тасымалдаудың жеңілдігі мен жеңілдігі сияқты көптеген артықшылықтары бар. Дегенмен, жұқа бөліктің ерекше қасиеттері құрылымның көтергіш қабілетіне айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Сондықтан жұқа қабырғалы құрылымдар қолданар алдында жүк көтергіштігіне мұқият талдау жасау керек. Негізделген теориялық есептеу тегіс қималар гипотезасында жұқа қабырғалы элементтерге олардың кішкентай қалыңдығына байланысты қолданылмайды [1-8].

Бұрмалау (қиманың деформациясы) деформация пайда болған кезде, бөлік оның ортасына айналады, бірақ ол жазықтықты сақтамайды, бірақ сонымен бірге ол тегіс болмайды және жазықтықтан тыс деформацияланады. Сонымен, жұқа қабырғалы құрылымға момент әсер еткен кезде, қима қосымша кернеуге дейін деформацияланған кезде ашық қимасы бар жұқа қабырғалы конструкцияларды бұрау, бұл жалпы кернеулерге айтарлықтай үлес қосады. Власов теориясының екі геометриялық гипотезасы қолданылады: жұқа қабырғалы өзектердің

қимасы қатты деп саналады, ал қиманың пішіні деформацияланған; орта қимада ығысу деформациясы жоқ деп болжанады.

Жұқа қабырғалы құрылымдарды есептеу кезінде олардың тұрақтылығын да ескеру қажет. Ол үшін деформациялар мен қозғалыстар арасындағы келесі сызықтық емес тәуелділіктер қолданылады:

$$\varepsilon_1 = \frac{\partial u}{\partial x} - k_1 w + \frac{1}{2}(\frac{\partial w}{\partial x})^2,$$
$$\varepsilon_2 = \frac{\partial v}{\partial y} - k_2 w + \frac{1}{2}(\frac{\partial w}{\partial y})^2, \quad (1)$$
$$\gamma = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial x}\frac{\partial w}{\partial y},$$

Мұндағы u, v, w- қабықтың ортаңғы бетінің нүктелерін X,У,Z осьтер бағытында жылжыту

Сызықты емес екенін ескере отырып, тұрақтылықты жоғалтудың жалпы формасы үшін жұмсақ қабықтар теориясының негізгі теңдеулері келесі формада болады:

$$\Delta^2_k \varphi + D\,\Delta^2\Delta^2 w = -\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + 2\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y}\frac{\partial^2 w}{\partial x\partial y} + P_3 + \frac{\partial m_x}{\partial x} + \frac{\partial m_y}{\partial y} \quad (2)$$

$$\frac{1}{E}\Delta^2\Delta^2\varphi - \Delta^2_k w = \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x\partial y}\right)^2 + \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}$$

Мұндағы $\Delta^2_л = \frac{\partial}{\partial}(k_2\frac{\partial}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_1\frac{\partial}{\partial y})$ - Лаплас операторы, k_1, k_2- қабық бетінің негізгі қисықтығы.

Бұл теңдеулерді шешу үшін сандық әдістер қолданылады, олардың ішінде ең көп тарағаны-ақырлы элементтер әдісі. Жұқа қабырғалы конструкцияның кернеуін талдауға арналған соңғы элементтер әдісі қолданылады.

Соңғы элементтер әдісі (СЭӘ) - қазіргі құрылыс механикасының негізгі әдісі, қазіргі заманғы бағдарламалық жасақтаманың басым көпшілігінің негізі компьютерде құрылыс конструкцияларын есептеуге арналған кешендер. Соңғы элементтер әдісі (СЭӘ), сондай-ақ беріктік есептеулері гидродинамика, электромагнетизм, жылу өткізгіштік және басқа да көптеген салаларда басқа да әртүрлі мәселелерді шешу үшін қолданылады. Соңғы элементтер әдісі өзекті есептеуді толығымен автоматтандыруға мүмкіндік береді, жүйелер, әдетте, құрылыс механикасының классикалық әдістерімен салыстырғанда есептеу операцияларының едәуір көп санын талап етеді. Алайда, қазіргі жағдайда есептеулердің үлкен көлемі маңызды мәселе емес және осыған байланысты компьютерлерді енгізу кезінде СЭӘ инженерлік тәжірибесі кеңінен таралды.

Ашық профильдің жұқа қабырғалы өзектерінен құрылымдарды есептеу

СЭӘ келесі тәсілдермен қолдану:

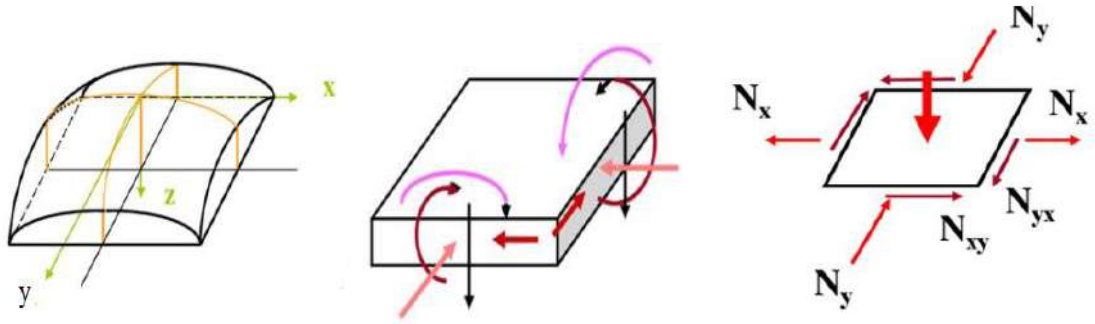
1. Қабықшалы соңғы элементтер көмегімен модельдеу.
2. Негізгі соңғы элементтерге қосымша еркіндік дәрежесін енгізу
3. 6 еркіндік дәрежесі бар стандартты соңғы элементтерді пайдалану (модельдеу).

Қабық соңғы элементтерін қолдану

Бұл әдіс жұқа қабырғалы өзекшені қабық түрінде және одан әрі ұсынумен байланысты сандық есептеу, әдетте, есептеу бағдарламалық жасақтамасында ақырлы элементтер әдісін қолдана отырып, SCAD, Lira, SOFiSTiK және т. б. кешендерінде мұндай есептеу әдістері өте дәл, бірақ өте инженерлік-конструкторлық қызметте көп еңбекті қажет етеді.

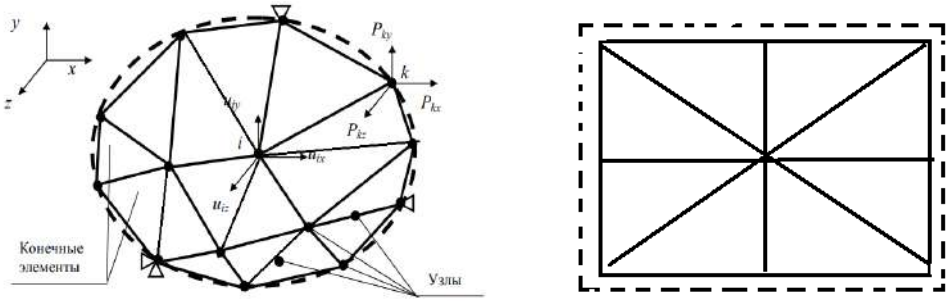
Жатық қабықшаны қарастырамыз (сурет.1а). 1б және 1с суретте қабықшаның ортаңғы бетінде әрекет ететін мембраналық және иілу күштері көрсетілген [9-10].

а) б) с)



Сурет 1. Жатық қабықша және ішкі күштері

Соңғы элементтер әдісін қолдана отырып, 2 суреттегі дөңгелек және тікбұрышты қабық үшін үшбұрышты элементтер көрсетілген. Келесі сыртқы жүктеме векторларын қарастырамыз: **{F}**$_e$- түйіндік сыртқы жүктеме векторы, **{P}**^g_e, **{P}**^q_e - таратылған массалық және беттік жүктемелер.



Сурет 2. Қабықшалар тұрғысынан дөңгелек және тікбұрышты соңғы элементтік модель

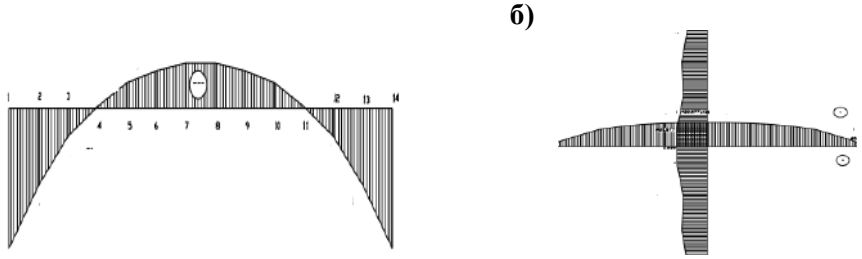
Векторлық пішіндегі тепе-теңдік теңдеуі келесі түрде болады:

$$[K]_e\{U\}_e=\{F\}_e+\{P\}_e^q+\{P\}_e^g, \qquad (3)$$

[К]$_e$ -жүйенің қаттылық матрицасы. {U}$_e$ -белгісіз түйіндік орын ауыстыру векторы. Лагранж принципін қолдана отырып, 1-теңдеудің шешімі вариация әдісі негізінде алынады.

Лира бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып, контурлық аймақтар мен орталықта қалыпты сығу күштерінің эпюралары алынды (сурет.3).

а) **б)**



Сурет 3. а-қабықшаның контурға жақын аймағындағы сығылу күштер;
б-орталықтағы сығылу күштер

Сол сияқты, иілу күштері алынды, сыртқы жүктеменің аз мәндерінде олардың әсері мембрана күштермен салыстырғанда шамалы. Үлкен сыртқы жүктемелер әсерінен айтарлықтай иілу күштері пайда болады [9-10].

Қорытындылар

1. Ғимараттар мен құрылыстардың тиімді конструкцияларын жасау үшін оларды математикалық, физикалық және компьютерлік үлгілеуді жетілдіру және жобалау схемаларында жаңа технологиялар мен жаңаларын қолдану соңғы ғылыми жетістіктерге сәйкес келетін композиттік материалдар. Құрылыс және есептеу техникасы салалары.

2. Ғимараттар мен құрылыстарды пайдаланудың сенімділігі мен қауіпсіздігі үшін құрылымның жай-күйін үнемі бақылау, уақтылы бақылау қажет компьютерлік эксперименттердің көмегімен оның қаттылығы мен тұрақтылығын күшейту, жаңа алгоритмдерді, тәсілдерді және дизайнды есептеу әдістерін әзірлеу.

3. Құрылымдарды есептеу үшін бағдарламалық кешендерді жетілдіру ғимараттар мен құрылыстардың беріктігіне, орнықтылығына және динамикасына қойылатын жаңа талаптар.

4. Деформациялық тәуелділік және кернеулі күй түрінен беріктік сипаттамалары зерттеу нәтижелеріне түзетулер, сондықтан оларды алу үшін қажет сенімді есептеу нәтижелері қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Власов В.З. Жұқа қабырғалы кеңістіктік жүйелер.- М.: Госстройиздат, 1958. - 502 б.
2. Крещев] А. А., Сезімтал материалдардың деформациясы мен беріктігі теориясы кернеулі күй түрі. Анықтайтын қатынастар (ТулГУ, Тула, 2008).
3. Тимошенко С. П, Б. Войновский-Кригер, Пластинкалар және қабықшалар (Наука, М., 1966).
4. Розе А. В., И. Г. Жигулин , М. Н. Душин // Полимер механикасы 3 (1970) 471.
5. Ильюшин А.А., Икемділік (КСРО Ғылым Академиясының баспасы, М., 1963).
6. Варвак П. М., Л. П. Варвак, Құрылысты есептеу есептеріндегі тор әдісі (Стройиздат, М., 1977).
7. Трещев, М. В. Спасская // Известия ТулГУ. Техникалық ғылымдар 11 (2014) 603.
8. Спасская , Крещев А. А. // Құрылыс және қайта құру 3(59) (2015) 53.
9. Достанова С.Х. Жұқа қабырғалы құрылымдық элементтер. Магистранттарға арналған оқу құралы.- Алматы, КазГАСА, ТОО «Hit Print». 2013.- 167б.
10. Достанова С.Х., Саналбай К. Дискретті қосындылары бар жұқа қабырғалы қабықтарды есептеу алгоритмі. СБ. материалдар XI Республикалық студенттік ғылыми. студ. Конф. "Студент және ғылым: болашаққа көзқарас» – Алматы, 2021. 274-280 б.

Метод конечных элементов к расчету тонкостенных оболочек покрытий

С.Х. Достанова ,Б.Қ. Кусман

Аннотация: В статье дан обзор основных принципов и положений для расчета пространственных тонкостенных систем типа оболочек покрытий. Представлены основные виды деформаций и усилий, возникающие в срединной поверхности пологих оболочек и соответствующие им теории. Основой всех теорий является теория В.З. Власова с учетом деформации контура сечения оболочек. Расчет тонкостенных конструкций сводится к системе дифференциальных уравнений в частных производных, для решения которых используются численные методы, реализуемые с помощью компьютерных программ, в основе которых лежит метод конечных элементов (МКЭ). В МКЭ используется компьютерное моделирование выбранных расчетных схем зданий и сооружений с использованием дискретизации реальной системы и выбора форм конечных элементов. Представлен алгоритм расчета тонкостенных оболочек покрытий с использованием метода конечных элементов.

Ключевые слова: Конструкции, тонкостенная оболочка покрытий, компьютерное моделирование.

Finite element method for the calculation of thin-walled coating shells

S.Kh. Dostanova, B.K. Kusman

Abstract. The article provides an overview of the basic principles and provisions for the calculation of spatial thin-walled systems such as coating shells. The main types of deformations and forces arising in the median surface of flat shells and their corresponding theories are presented. The basis of all theories is the theory of V.Z. Vlasov, taking into account the deformation of the shell section contour. The calculation of thin-walled structures is reduced to a system of partial differential equations, for the solution of which numerical methods are used, implemented using computer programs based on the finite element method (FEM). The FEM uses computer modeling of selected design schemes of buildings and structures using the discretization of a real system and the choice of forms of finite elements. An algorithm for calculating thin-walled coating shells using the finite element method is presented.

Keywords: Constructions, thin-walled coating shell, computer modeling.

БАЙЛАНЫСТЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІНІҢ ТЕМІРБЕТОНДЫ АРАЖАБЫН ПЛИТАЛАРЫНЫҢ КЕРНЕУЛІ КҮЙІНЕ ӘСЕРІ

Достанова С.Х., Мүрсәлиева Г.Қ.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.,
Gulmaral.mursalieva@mail.ru

Аннотация: Мақалада байланыстардың құрылымдық ерекшеліктерінің темірбетонды аражабын плиталарының кернеулі күйіне әсері көрсетілген. Аражабын плиталарын есептеу үшін пластинаның ортаңғы жазықтығындағы иілу деформациялары мен күштерін ескеретін әртүрлі теориялар қолданылады. Мақалада пластиналар теориясының негізгі сызықтық емес теңдеулері келтірілген. Оларды шешу үшін вариациялық әдіс қолданылады. Жұмыс кезінде үлкен сыртқы әсерлермен аражабын плиталарының құрылымның тірек элементтерімен байланысының қаттылығы бұзылады. Бағандармен аражабын плиталарының қосылыстарының қаттылығының өзгеруі λ параметрімен анықталады. Тегіс және қабырғалы плиталарды бекітудің бірнеше нұсқалары үшін сандық есептеу жасалды және байланыстардың қатаң сипаттамаларына байланысты ішкі күштердің өзгеру графиктері ұсынылды.

Негізгі сөздер: кернеу, деформация, қабырғалы жабын плиталары, қаттылық.

Кіріспе. Жобалаудың мақсаты конструкциялардың көтергіш элементтерінің өмірлік циклінің барлық сатыларында (тұрғызу, пайдалану, реконструкциялау, бөлшектеу) олардың көтергіштік қабілеті сенімділігінің және пайдалану жарамдылығының талап етілетін деңгейімен қамтамасыз ету болып табылады. Құрылымды есептеу әр кезең үшін тиісті геометрия мен қасиеттерді қолдана отырып, құрылыстың барлық кезеңдеріндегі құрылымдық элементтердің әрекетін, мүмкін болатын деформация мен қосылыстың беріктігін ескере отырып, олардың басқа элементтермен әрекеттесуін ескеруі керек. Осыған байланысты құрылымдардың тірек элементтерін олардың өзара әрекеттесуінің нақты жағдайларын ескере отырып есептеу мәселесі өзекті болып табылады және оларды есептеуді жетілдіруді талап етеді [1-10].

Азаматтық ғимараттардың тірек құрылымдарының маңызды түрі-аражабындар. Жобалық шешімдерді талдау нәтижесі көрсеткендей, азаматтық ғимараттарда материалдардың 25-30% - дан астамы аражабындарға жұмсалады. Аражабындар нақты жағдайларда ұзақ, кейде қайталанатын жүктемелерге ұшырайды. Ғимараттардың аражабындары мен жабындарының иілетін элементтерін жобалау кезінде қолданылатын есептеу әдістері олардағы материалдардың ұтымды жұмсалуын қамтамасыз етуі керек, есептеулер ұзақ және қайта жүктемелерге арналған пайдалану шарттарын ескере отырып жүргізілуі керек.

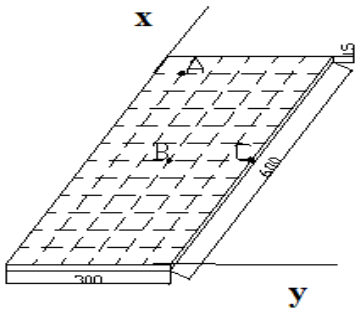
Темірбетон конструкцияларын есептеу мен жобалаудың қолданыстағы әдістері, оның ішінде біздің және шетелдік нормативтік құжаттарда қолданылатындар аражабындарда қолданылатын «иілгіш» темірбетон конструкцияларының қасиетінің ерекшеліктерін көрсетпейді; темір-бетон конструкцияларының әртүрлі пайдалану жүктемелеріне кернеулі-деформацияланған жай-күйін пайдалану кезеңіне дейінгі темір-бетонның иілгіш элементтерінің қасиетін есепке алмайды: қайта-статикалық, ұзақ әсер ету, болат пен бетонның нақты беріктік және деформациялық қасиеттерін ескермейді, бұл сайып келгенде есептеу мен тәжірибе арасындағы елеулі алшақтыққа әкеледі. Нәтижесінде, бұл кейбір жағдайларда материалдардың шамадан тыс тұтынылуына және құрылымдық шешімнің күрделенуіне, ал басқаларында жобаланған және жүзеге асырылатын құрылымдардың жеткіліксіз сенімділігіне әкеледі [1-10].

Материалдар және әдістер

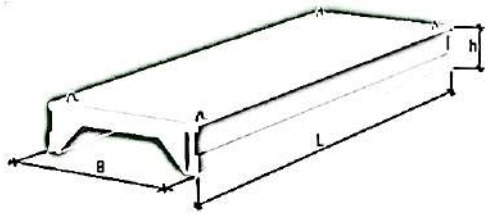
Мақалада жүктеме жоғарылаған кезде немесе күш бағытының өзгеруімен жобалық схеманың өзгеруінен туындаған құрылымның тірек элементтерінің құрылымдық сызықтық еместігінің пайда болуы қарастырылады [10]. Бұл өзгерістер жабындар мен аражабындардың темірбетон плиталарында жұмыс кезінде байланыстардың қаттылығының әлсіреуінен болады. Сыртқы көлденең жүктеме әсерінен тегіс және қабырғалы темірбетон плиталарын қосудың

әртүрлі нұсқалары қарастырылған. Еден плиталарының қосылу қаттылығының өзгеруін сипаттайтын λ параметрі шартты түрде енгізілді: λ=1 – барлық жиектер бойымен қатты қосылыс; λ=0,5 – қысқа жиектер бойымен қатты және топсалы қосылыс; λ=0,25 – барлық жиектер бойымен топсалы қосылыс; λ=0,15-ұзын жиектер бойымен топсалы қосылыс. Бетон класы В25.

Есептеу схемасы - тегіс пластинаның ортаңғы жазықтығы (сурет 1) жоспарда 3х6 м, қалыңдығы 0,15 м, ал қабырғалы плита үшін қалыңдығы 0,05 м. Плитаның математикалық моделі ретінде плитаның ортаңғы жазықтығындағы күштерді ескере отырып, плиталарды есептеудің нақтыланған теориясы қарастырылады. 1-суретте көрсетілген сипаттамалық нүктелер шеттерге жақын (A,C) және ортасында (B) орналасқан, олар үшін кернеулер мен ауытқулардың мәндері келтірілген..



Сур. 1. Пластинаның ортаңғы жазықтығы



Сур. 2. Қабырғалы плита

Пластинаның ортаңғы жазықтығындағы күштерді ескере отырып, плиталар үшін шешуші теңдеулер [11-12]:

$$\begin{aligned} &D\Delta\Delta w - h\left(\frac{\partial^2\Phi}{\partial y^2}\cdot\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\Phi}{\partial x^2}\cdot\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}-2\frac{\partial^2\Phi}{\partial y\partial x}\cdot\frac{\partial^2 w}{\partial x\partial y}\right)=q(x,y),\\ &\Delta\Delta\Phi=E\left[\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x\partial y}\right)^2-\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\cdot\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right], \end{aligned} \qquad (1)$$

Бұл теңдеулер (1) сызықты емес Карман теңдеулері деп аталады, мұндағы Ф – пластинаның ортаңғы бетіндегі кернеулерге байланысты кернеу функциясы:

$$\sigma_x=\frac{\partial^2\Phi}{\partial y^2},\qquad \sigma_y=\frac{\partial^2\Phi}{\partial x^2},\qquad \tau_{yx}=-\frac{\partial^2\Phi}{\partial y\partial x}. \qquad (2)$$

Төменде үш қабатты ғимараттың еден плиталарын сандық есептеу нәтижелері келтірілген. Жұмыс кезінде үлкен сыртқы әсерлермен аражабын плиталарының құрылымның тірек элементтерімен байланысының қаттылығы бұзылады. Байланыстардың қаттылығы λ параметрімен анықталады, ол аражабын плиталарының бағандармен қосылыстарының қаттылығын сипаттайды. λ=1 Қатты қосылысқа сәйкес келеді.

Нәтижесінде, соңғы элементтер әдісін қолдана отырып, плиталарды сандық есептеудің 7 нұсқасы қарастырылып, λ параметрінің әртүрлі мәндері үшін ішкі күш мәндері алынды:

1 нұсқа-λ=0, 15 кезінде тегіс плита; 2 нұсқа-λ=0, 25 кезінде тегіс плита; 3 нұсқа-λ=0, 5 кезінде тегіс плита; 4 нұсқа-λ=1 тегіс плита; 5 нұсқа-λ=0, 25 кезінде қабырғалы плита; 6 нұсқа - λ=0, 5 кезінде қабырғалы плита;

7 нұсқа - λ=1 кезінде қабырғалы плита.

Нәтижелер және талқылау

1-7 кестелерде байланыс қаттылығын сипаттайтын λ параметрінің әртүрлі мәндерінде иілу және мембраналық күштерден туындаған пластинаның сипаттамалық нүктелеріндегі тангенс және қалыпты кернеулердің 7 нұсқасы ұсынылған.

1 кесте Мх туындаған қалыпты кернеулер

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
1	0,061	0,269	0,0972
2	0,23345	0,156	0,0665
3	-0,03798	0,28	-0,347
4	0,01506	0,811	0,0132
5	0,00802	0,0767	0,00841
6	0,01441	0,166	0,0353
7	0,00323	0,0344	0,00237

2 кесте Му туындаған қалыпты кернеулер

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
1	1,143	3,77	3,84
2	-1,431	1,22	1,25
3	-0,04318	0,0816	-0,0655
4	0,02902	0,0471	0,0381
5	-0,02295	0,0274	0,0168
6	-0,05098	0,103	0,0522
7	-0,01628	0,00564	0,012

3 кесте Мху туындаған тангенс кернеулері

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
1	0,275	0	0
2	-0,00533	0	0
3	0,06805	0	0
4	0,03045	0	0
5	0,03233	0,000383	0
6	0,06153	0	0
7	0,01625	0,00159	0

4 кесте Qх туындаған тангенс кернеулері

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
1	0,04694	0	-0,149
2	-0,18949	0	-0,0915
3	0,1226	0	-1,09
4	0,03193	0,00488	-0,228
5	-0,00385	0	-0,23
6	-0,02708	0	-0,419
7	-0,00461	0,00587	-0,108

5 кесте Qy туындаған тангенс кернеулері

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
1	-1,88	0	0
2	-2,15	0	0
3	-0,10073	0,00448	0
4	-0,10025	0	0
5	-0,13019	0	0
6	-0,12193	0	0
7	0,09269	0	0

6 кесте Nx туындаған қалыпты кернеулер

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
4	-22,9	-110	-33,4
5	-10,5945	-111	-33,3
6	-4,225	-70,8	-22,3
7	-13,885	-107	-36,2

7 кесте Ny арқылы туындаған қалыпты кернеулер

Плитаның нұсқасы	А нүктесіндегі кернеу	В нүктесіндегі кернеу	С нүктесіндегі кернеу
4	29,76	-29,8	-101
5	26,8925	-28,6	-105
6	17,55	-25,7	-85,3
7	29,1875	-30,3	-108

Жабындар мен аражабындардың плиталарын жобалау және есептеу кезінде құрылымды салу және ұзақ уақыт пайдалану кезінде бекітпелердің қаттылық қасиеттерінің өзгеруі мүмкін екенін ескеру қажет. Тәжірибеде көрсеткендей, байланыстардың қаттылығы сыртқы жүктеменің жоғарылауымен және дизайндағы басқа да өзгерістермен әлсірейді. Бұл тұтастай алғанда және жүйенің жеке элементтерінде құрылымның жүк көтергіш қабілетінің әлсіреуіне әкеледі. Жабындар мен аражабындардың плиталары көлденең күштерді қабылдайтын тірек элементтері болып табылады, сондықтан тіректер мен арқалықтармен байланыстардың өзгеруі ішкі иілу мен мембраналық күштердің ұлғаюына және сәйкесінше ортаңғы жазықтықтағы деформациялардың жоғарылауына әкелуі мүмкін. Сондықтан жабындар мен аражабын плиталарының кернеулі күйіне байланыстардың әсерін бағалау қажет.

Қорытынды

Кернеулер үшін алынған мәндердің нәтижесінде келесі қорытынды жасауға болады:

1) тегіс плитада жүктеме әсерінен Nx и Ny бойлық күштері пайда болады, оларды иілу күштерімен салыстырғанда елемеуге болады; байланыстың қаттылығының жоғарылауымен иілу күштері азаяды, қысқа жағына қарай иілу күштерінің ең үлкен мәндері пайда болады;

2) қабырғалы плитада, керісінше, Nx и Nукүштері пайда болады, олар бекіту қаттылығы мен құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты өзгереді. Иілу күштері тегіс плитамен салыстырғанда әлдеқайда аз және тегіс плитадан айырмашылығы, иілу күштерінің ең үлкен мәндері ұзын жағына қарай пайда болады;

3) алынған нәтижелер ғимараттар мен құрылыстарды салу және пайдалану кезінде еден плиталары мен жабындар байланыстарының қаттылығының өзгеруін есепке алудың маңыздылығын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1.Кумпяк, О.Г. Қысқа мерзімді динамикалық жүктеме кезінде икемді тіректердегі темірбетон плиталарын есептеу / О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов // ТГАСУ хабаршысы. Томск. 2012. № 2. – С. 107 - 111.

2. Кодыш, Э. Н. Темірбетон конструкциялары. В 2 ч. Ч.1 Құрылымдарды есептеу: ЖОО арналған оқулық / Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин, В.С. Федоров, И. А. Терехов — М.: ООО «Бумажник» Баспа-полиграфиялық кәсіпорын, 2018. — 396 с.

3. Кодыш, Э. Ғимараттар мен құрылыстарды жобалау: ЖОО арналған оқулық / Э. Н. Кодыш, Н. Н.Трекин, В. С. Федоров, и. А. Терехов-М.: "Карман" ЖШҚ баспа және полиграфиялық кәсіпорны, 2018. — 348 Б.

4. Скорук, л. Н. Қабырғалы темірбетон плиталары мен ендердің тиімді есептелген модельдерін іздеу / Л.Н. Скорук // CADmaster. — 2004. — №3. — Б.78-83.

5. Трекин, Н. Н. Құрама аражабындардың біркелкі емес тік жүктемелерге төзімділігі / Н. Н. Трекин, Э.Н. Кодыш, а. н. Мамин, С. В. Колойденко // СБ. «Көлік жүйелері мен құрылыс кешенін дамытудың өзекті мәселелері» — Гомель: БелГУТ, 2001. 116.

6. Трекин, Н. Н. Темірбетон құрылымдық жүйелердегі түйіндік конъюгациялардың икемділігін есепке алу / Н.Н. Трекин // ВНИИЖТ хабаршысы. — 2003ж. - №6.

7. Эззи х. Префабрикалық монолитті рафтерлік құрылымдардың өнеркәсіптік ғимараттардың жабын тақталарымен бірлескен жұмысы. дис. канд. тех. ғылым: 05.23.01 / Эззи Хишам. — Владимир, 2016. — Б.11-30.

8. Маркина Ю.Д. SCAD Office бағдарламалық кешеніндегі монолитті темірбетон аражабын плитасын есептеу және нығайту [Мәтін]: оқу. құралы/ Ю. Т., Маркина, б. Б. Лампси, П. А. Хазов; Нижегор. мемлекеттік архитектура ун – т-н.Новгород: ННГАСУ, 2020.-70 Б.

9. Краснощеков Ю. В. Темірбетон құрылымдарының өзара әрекеттесуін зерттеудің ғылыми негіздері. - Омбы, 2001. - 345 б.

10. Достанова С.Х., Касымова Г. Т. Темірбетон конструкциялары буындарының икемділігі мен қаттылығының ғимарат қаңқасының тірек элементтерінің беріктігі мен тұрақтылығына әсері. - С. докл. Халықаралық. ғылыми. конф. «Көп қабатты ғимараттардың темірбетон конструкцияларын есептеу мен жобалаудың заманауи мәселелері». – Москва, изд. МИСИ-МГСУ, 2013. –С. 74-79.

11. Александров А. В. микропроцессорлық құралдар мен жүйелер/А.В. Александров, В. Д. Потапов. – М.: Высш. шк., 1990.– 400 б.

12. Құрылыс механикасы: Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. 1 бөлім. М. Жоғары Мектеп, 2007. 703 Б.

13. Достанова С. Х., Исаханов Е. А., Токпанова К. Е. Ортаңғы жазықтықтағы кернеулерді ескере отырып, қабырға плитасының теңдеулерін шешу. ҚазККА жаршысы, №4(29), 2004, 4-8 беттер.

Влияние конструктивных особенностей связей на напряжённое состояние железобетонных плит перекрытий

Достанова С. Х., Мүрсәлиева Г. Қ.

Аннотация: В статье показано влияние конструктивных особенностей связей на напряжённое состояние железобетонных плит перекрытий. Для расчета плит перекрытий используются различные теории, учитывающие изгибные деформации и усилия в срединной плоскости пластины. В статье представлены основные нелинейные уравнения теории пластин. Для их решения используется вариационный метод. При больших внешних воздействиях в процессе эксплуатации нарушается жесткость связей плит перекрытий с несущими элементами конструкции. Возможное изменение жесткости соединений плит перекрытий с колоннами определяется параметром λ. Сделан численный расчет для нескольких вариантов закреплений гладких и ребристых плит и представлены графики изменения внутренних усилий в зависимости от жесткостных характеристик связей.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, гладкие и ребристые плиты перекрытий, жесткость, нормальные и касательные напряжения, конструктивная нелинейность.

Influence of structural features of connections on the stress state of reinforced concrete slabs

Dostanova S.Kh., Mursaliyeva G. K.

Abstract: The article shows the influence of structural features of connections on the stress state of reinforced concrete slabs. To calculate the floor slabs, various theories are used that take into account bending deformations and forces in the median plane of the plate. The article presents the basic nonlinear equations of the theory of plates. A variational method is used to solve them. With large external influences during operation, the rigidity of the connections of the floor slabs with the supporting elements of the structure is violated. The possible change in the stiffness of the joints of floor slabs with columns is determined by the parameter λ. Numerical calculations are made for several variants of fixing smooth and ribbed plates and graphs of changes in internal forces depending on the stiffness characteristics of the bonds are presented.

Keywords: stress-strain state, smooth and ribbed floor slabs, stiffness, normal and tangential stresses, structural nonlinearity.

ЖЭС КҮЛ-ҚОЖ ҚАЛДЫҚТАРЫН ЖЕҢІЛ БЕТОНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ЖАРАТУ ЗЕРТЕУЛЕРДІ ТАЛДАУ

Оралтаева А. Р. ,Рахметулла А.А. ,Жугинисов М.Т.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
maratbek51@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада әр түрлі зерттеушілердің, ЖЭС күлі негізінде қиыршық тастарын дайындау және оларды колдана отырып жеңіл бетондарын жасау мақсатындағы ғылыми жұмыстардың натижелері келтірілген.

Күйдірілген және күйдірілмеген технологияларын қолданып күл қиыршық тасын шығаруға арналған күлге негізделген шикі қоспалардың оңтайлы құрамдары, сондай-ақ олардың қасиеттері, өндірудің технологиялық параметрлері келтірілген. Сынақ нәтижелері бойынша сілтілі активаторын пайдаланып күл-қожы толтырғыштары 22,81 МПа-ға тең деструктивті жүктеменің ең жоғары көрсеткіштеріне ие болды. Тәжірибелер нәтижесінде күйдірілген және күйдірілмеген күл қиыршық тастың бетонның сығылу, созылу және бетонның серпімділік модуліне әсері көрсетілген. Құрамында күйдірілген күл қиыршық тастары бар бетонның, күйдірілмеген күл қиыршық тасы бар бетонымен салыстырғанда жоғары механикалық беріктігін көрсетті.

Негізгі сөздер: күл-қож қалдықтары, күйдірілген, күйдірілмеген, күл қиыршықтасы, жеңіл бетондар.

ЖЭС күл-қож қалдықтарын қайта өңдеу бағыттарының бірі оларды бетон үшін шикізат ретінде, сондай-ақ жеңіл конструкциялық бетонға арналған жасанды қиыршық тастарын дайындау үшін пайдалану болып табылады. Конструкциялық жеңіл бетондарды пайдалану ғимараттардың массасын 20 – 50% - ға төмендетуге, ғимараттардың жылу берілуін азайтуға, олардың жылу қорғау деңгейін, бу өткізгіштігін арттыруға мүмкіндік береді, бұл өмір сүру жайлылығының артуына әкеледі. Осы тақырып бойынша жарияланымдар саны 2002 жылдан бастап артып келеді, бұл зерттеушілердің осы тақырыпқа деген қызығушылығының артқанын көрсетеді. Күл-қож қалдықтарының бағалы компоненттерінің бірі, атап айтқанда, жасанды күл-қож қиыршық тас түрінде пайдаланылатын күл болып табылады.

Күл қиыршық тас жоғары сапалы бетондарда, өздігінен тығыздалған бетон қоспаларында және жеңіл бетондарда қолданылады. Жоғары сапалы бетон үшін күл қиыршықтасын қолдану негізгі қасиеттерін сақтай отырып, бетонның құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Өздігінен тығыздалған бетондарда күл қиыршығының дөңгелек пішіні және оның салыстырмалы түрде кішкентай мөлшері бетонның қозғалғыштығын және оның икемділігін әсіресе тығыз арматураланған кезде арттырады. Жеңіл бетондарда күл қиыршық тасты қолдану оның тығыздығын төмендетеді және оның жылу сипаттамаларын жақсартады.

Ресурстық базаны кеңейту және техникалық көрсеткіштерді жақсарту мақсатында күл-қожы қалдықтарды жеңіл толтырғыштар өндірісі үшін пайдалану бойынша зерттеулер жүргізілуде.

Бетон қоспасындағы күйдірілген және күйдірілмеген күл қиыршықтарын ортақ пайдалану [1] зерттеуде қарастырылды. Авторлар бетон көлемін үлкен агрегатпен толтыру дәрежесін күлді қиыршықтасты, күйдірілмеген күлді қиыршық тасты және ұсақ агрегатты қолдана отырып есептеген. Өздігінен тығыздалған бетонның қасиеттеріне күл қиыршық тас формасының әсері зерттелді. Жаңа, ұстап алынған және беріктікке ие өздігінен тығыздалған бетонның қасиеттері қарапайым ірі және жасанды толтырғыш – күл қиыршығымен салыстырылды. Күл қиыршық тасты бетон қоспасы толтырғыш түйірлерінің дөңгелек пішініне байланысты жоғары икемділікке ие екендігі анықталды. Сонымен қатар, мұндай бетон барлық басқа зерттелген бетон қоспаларына қарағанда жақсы механикалық қасиеттерге және беріктікке ие [1].

[2] мақалада күл қиыршық тастарының беріктігі, кеуектілігі, суды сіңіру, орташа тығыздық сияқты қасиеттерінің жеңіл бетонның беріктігі мен ұзақ мерзімділігіне әсері көрсетілген. Күйдірілген күл қиыршық тасы, күйдірілмеген күл қиыршық тасы және кәдімгі қиыршық тасы қолданылды. Кәдімгі қиыршық тасын күл қиыршық таспен алмастыру

бетонның беріктігін, оның беріктігіне және жоғары кеуектілігіне байланысты төмендетті. Алайда, күйдірілген күл қиыршық тасты жеңіл бетонның су өткізбейтіндігі қарапайым қиыршық тасы бар бетонға қарағанда біршама жоғары болды, ал күйдірілмеген күл қиыршықтасымен жеңіл бетонның су өткізбейтіндігі басқа бетондарға қарағанда төмен болды. Зертелген барлық бетондар 85-тен астам мұздату және еріту циклдарына төтеп берді.

Зерттеуде [3] күл қиыршық тасты бетонның механикалық қасиеттері зерттелген. Күйдірілмеген күл қиыршық тастары мен күйдірілген күл қиыршық тастарының физика-механикалық қасиеттері салыстырылды. Қиыршық тастың гранулометриялық құрамын таңдау бетон қоспасының максималды тығыздығын қамтамасыз етті. Тәжірибелер нәтижесінде құрамында күйдірілген күл қиыршық тастары бар бетонның, күйдірілмеген күл қиыршық тасы бар бетонмен салыстырғанда жоғары механикалық беріктігін көрсетті. Сонымен қатар, бетонның соңғы беріктігі ірі қиыршық тас көлемінің цемент ерітіндісінің көлеміне қатынасы төмендеген кезде жоғарылады. Күйдірілген күл қиыршық тасы (бетон көлемі бойынша 62%) бетонның сығылу беріктігін 39,97 МПа қамтамасыз етті. Беріктіктің артуы қатты қыздырылған будың әсерінен немесе ыстық сумен қатайған кезде күл қиыршық үлгілерінде байқалды.

Жеңіл бетондардың беріктігі [4] күйдірілмеген және күйдірілген күл қиыршық тасымен тәжірибе түрде зерттелді. Су/байланыстырғыш қатынасы 0,35 және 0,55 болатын екі бетон қоспасы зерттелді. Бетонның сығылу беріктігі, су өткізгіштігі, газ өткізгіштігі және коррозияға төзімділігі бағаланды. Тәжірибе нәтижелері көрсеткендей, күйдірілген күл қиыршық тастары бар бетондар күйдірілмеген күл қиыршықтары бар бетондарға қарағанда жақсы сипаттамаларға ие. Сондай-ақ, болат талшықты қосу бетонның коррозияға төзімділігін арттырды [4].

[5] мақалада сығылуға беріктігі, судың сорбциясы, хлорид иондарының өткізгіштілігі және әр түрлі көлемдегі күйдірілмеген күл қиыршық тастары бар бетондардың газ өткізгіштігі зерттелген. Бетон өндірісінде жеңіл күл қиыршық тастарының белгіленген мөлшері және әр түрлі мөлшерде ұсақ күл қиыршықтары қолданылды. Күлден жасалған жеңіл толтырғышты бес түрлі алмастыру деңгейімен жеңіл толтырғышты көлемдік ауыстыру арқылы қол жеткізілді, атап айтқанда: 0%, 25%, 50%, 75% және 100%. Осылайша, осы эксперименттік зерттеу үшін бес түрлі бетон қоспалары жасалды. Алынған бетондар екіге бөлінді, олардың біреуі бастапқыда бумен өңделді, ал екіншісі сумен жабылды. Булау қатаю процесін едәуір тездетті. Құрамында 100% жеңіл қиыршық тасы бар бетон 24 сағат ішінде 21,3 МПа беріктікке жететіні көрсетілген, ал оның орташа тығыздығы 1773 кг/м^3 тең болды.

Зерттеулерде [6, 7] ірі қиыршық тасының төрт түрінің сипаттамаларының (күйдірілген күл қиыршық тасының екі түрі, күйдірілмеген күл қиыршық тасының және қалыпты салмақтағы ұсақталған әктас қиыршық тасының) бетонның сығылу, созылу және бетонның серпімділік модуліне әсері көрсетілген. Жеңіл бетондарда қажетті шөгу мен ауа құрамына қол жеткізу үшін кәдімгі салмақтағы бетонға қарағанда аз химиялық қоспалар қолданылды, бұл мұндай бетонның өндірістік шығындарының төмендеуіне әкелді. Бетон өндірісінде қарапайым қиыршық тастың орнына жеңіл қиыршық тастарды қолдану оның беріктігін біршама азайтты. Автор алынған эксперименттік нәтижелер үшін жуықтау тәуелділіктерін ұсынды.

Жұмыста [8] күйдірілмеген күл қиыршық тасының фазалық сипаттамалары, физикалық қасиеттері және беріктігі туралы зерттеулер жүргізілді. Эксперименттерде қиыршық тасын алу үшін құрамында кальций мөлшері жоғары күл және портландцемент немесе кальций гидроксиді 5-15% байланыстырушы зат ретінде пайдаланылды. Осы типтегі қиыршық тастағы тәжірибелер нәтижесінде судың аз сіңуімен бірге жоғары тығыздық пен беріктік шегі анықталды. Бұл бетон қоспасындағы гидратацияның да, пуццолан реакциясының да бір мезгілде өтуіне байланысты. Сонымен қатар, нәтижелер барлық қоспаларда кальций силикатының гидраттары, кальций гидроксиді және кальций карбонаты байқалғанын көрсетеді, ал эттрингит портландцемент байланыстырғышымен күл қиыршық тасында да болған. Портландцемент пен кальций гидроксидінің оңтайлы мөлшері сәйкесінше салмағы бойынша 10% және 5% екендігі анықталды. Агрегаттардың беріктігінің ең жоғары шегі күлге массасы бойынша 10% мөлшерінде портландцемент қосылған кезде алынды.

[9] жұмыста ұсақталған түйіршіктелген домна пешінің қожы мен натрий гидроксиді (NaOH) геополимер бетонның физикалық-механикалық қасиеттеріне күл қиыршық тастың әсері қарастырылады. Толтырғыш кез-келген байланыстырғышты қоспай түйіршіктеу әдісімен дайындалды. Толтырғышты қатайтудың екі әдісі қолданылды: ылғалды жағдайда ұстау және NaOH ерітіндісін (химиялық қатайту) қолдану арқылы химиялық өңдеу. Толтырғыштың келесі қасиеттері сыналды: сығылуға беріктілігі, су сіңіргіштігі және меншікті салмағы. Химиялық тұрғыдан қатайтылған қиыршық тастың беріктігі сәйкесінше 7 және 28 тәулік ішінде су өткізбейтін қиыршық тастан 64,93% және 49,03% артық болды. Химиялық тұрғыдан қатайтылған қиыршық тастың су сіңуі 7 тәуліктен кейін 4,0% және 28 тәуліктен кейін 4,2% құрады. NaOH ерітінділерінің әртүрлі концентрациясы бар (8M, 10M, 12M) 0% және 30% түйіршіктелген домна пешінің қожысы мен алмастырған кезде геополимерлі бетонның химиялық қатайтылған қиыршық тасы мен су өткізбейтін қиыршық тасы бар қоспалары зерттелді. Құрамында 12M NaOH концентрация мен түйіршіктелген домна қожының 30% бар бетон максималды сығу беріктігіне жетеді – 64,14 МПа және 42,13 МПа. Сонымен қатар, геополимерлі бетондардың химиялық тұрғыдан қатайтылған қиыршық тасы бар қоспалары интерфазалық өтпелі аймақта жақсы орналасуы мен адгезиясы бар екендігі анықталды.

Жұмыстың авторлары [10] бетонға арналған ірі толтырғышты шығару үшін күл мен тас шаңын қолдануды қарастырды. Мұндай бетонның механикалық қасиеттері анықталды: сығылуға және созылуға беріктілігі және серпімділік модулі. Келесі параметрлер зерттелді: толтырғыштардың құрамы, су/байланыстырғыш қатынасы, температураның әсері және толтырғыш түрі. Күйдірілмеген күл қиыршық тасы бар бетонның беріктігі, қыздыру процесінде белгілі бір шекті температураға ұшыраған кезде, толығымен жоғалатыны анықталды. Күл қиыршық тасы бар бетон үшін шекті температура – 300°C және тас шаңынан жасалған қиыршық тасы бар бетон үшін – 400°C анықталды. Шекті температураның әртүрлі мәндері суық дөңгелектеу кезінде күл мен тас шаңын түйіршіктеу процестеріндегі айырмашылықпен байланысты екендігі анықталды. Электронды микроскоппен зерттелген қиыршық тастың бетіндегі жарықтардың, қуыстар мен кеңеюі жоғары температураның әсерінен пайда болуын көрсетті. Механикалық қасиеттерді болжау үшін регрессиялық модельдер жасалды. Бұл зерттеу температураға ұшыраған бетондағы күйдірілмеген күл қиыршықтарын пайдалану ауқымы туралы түсінік береді.

Келесі жұмыс [11] кәдімгі толтырғышты күйдірілмеген күл қиыршығымен алмастыра отырып, өздігінен тығыздалған бетон қоспасының реологиялық мінез-құлқына арналған. Күл қиыршығын алу үшін 90% күл мен 10% портландцемент құрғақ ұнтақ қоспасы қоршаған орта температурасында айналмалы көлбеу ыдыста ылғалдандыру арқылы түйіршіктелді, содан кейін 28 тәулік бойы қатайтылды. Он жеті бетон қоспасы конустың тұрақты бұлыңғырлығымен және әртүрлі мөлшерде суперпластификаторларды қолдану арқылы жасалды. Бір уақытта ұсақ және/немесе ірі толтырғыш мөлшерінің жоғарылауы, бетон қоспасының тығыздығы мен иілімділік тұтқырлығын төмендетіп, қоспаның тексотропиясына аз сезімтал етті. Сонымен қатар, күл қиыршық тастарының мөлшерінің артуы, ыңғайлы жатуын қамтамасыз ету үшін қажет суперпластификаторлардың санын азайтуға мүмкіндік берді. Жеңіл күл қиыршықтас толтырғыштармен толық ауыстырылған кезде жаңа салынған өздігінен тығыздалатын бетонның тығыздығына байланысты ыңғайлы жатуы 25%-ға төмендеді.

Зерттеу [12] сілтілік активаторлардың күлде кездесетін алюминосиликат минералдарының полимерлеу реакциясын бастауға әсерін қарастырды. Силикаттардың көп мөлшерлі байланыстырғыштары (бентонит және метакаолин) бар күлді толтырғыштардың әртүрлі түрлері талданды. Сілтілі активаторлардың бетонның беріктігіне әсері талданып, күл қиыршығының физика-механикалық қасиеттерін жан-жақты зерттеу жүргізілді. Зерттеуде күл қиыршықтарын алу үшін түйіршіктеу қондырғысы жасалды. Түйіршіктердің тиімділігі мен беріктігі түйіршіктелген домна пешінің қожысы, метакаолин және бентонит сияқты әртүрлі байланыстырушы материалдармен күлді араластыру арқылы жақсарды. Сонымен қатар,

күлмен байланыстырғыштарды белсендіру байланыстырғыш қасиеттерін жақсарту үшін натрий гидроксидін қолдану арқылы жүзеге асырылды. Бетон қоспалары әр түрлі ингредиенттері бар әр түрлі күл-қожы толтырғыштарын қолданып жасалынған және өндірілген. Механикалық қасиеттерін бағалау үшін қатайтылған бетон үлгілері сыналды. Сынақ нәтижелері 10М сілтілі активаторы бар күл-қожы толтырғыштары 22,81 МПа-ға тең деструктивті жүктеменің ең жоғары көрсеткіштеріне ие болды. Сол сияқты, құрамында 20% күл-қожы толтырғыштары бар бетон қоспасы 31,98 МПа максималды сығылу беріктігін көрсетті. Әр түрлі байланыстырғыштағы күл қиыршық тасының жақсы механикалық қасиеттері мен оны орташа беріктігі аз бетондар үшін қолдануға болатындығы анықталды.

Жұмыста [13] зерттеу мақсаты бетон қоспасындағы әр түрлі күлдің әсерін бағалау болып табылады. Шығару күліне негізделген геополимер бетонның сығылу беріктігі бойынша қарапайым портландцемент бетонымен салыстырылды. Геополимер бетонында күл мен толтырғыштың келесі қатынасы қарастырылды, %: 50:50, 40:60, 30:70, 20:80. Нәтижелер көрсеткендей, күл мен толтырғыштың қатынасы 30:70 күлді геополимер бетонды 1, 7 және 28 тәулектерде қатайтқаннан кейін портландцемент негізіндегі бетонмен салыстырғанда максималды сығылу беріктілігін қамтамасыз етті. Геополимерлі бетонның тығыздығы портландцемент негізіндегі бетонмен салыстырылды. Геополимерлі бетонның су сіңуі мен кеуектілігі портландцемент негізіндегі бетонға қарағанда төмен болды. Сынақ деректері қоспаның тиісті таңдауы күлге негізделген геополимерлі бетонның жақсы сапасын қамтамасыз ете алатындығын көрсетті.

Зерттеуде [14] бетонның шөгуін азайту үшін күл қиыршық тасты пайдалану мүмкіндігі зерттелді. Тәжірибелер жүргізу үшін М40 маркалы бетон қоспалары пайдаланылды, олар табиғи қиыршық тасты 30%, 60% және 100% күлді қиыршық таспен алмастырды. Бетонның беріктігін зерттеу және оның шөгуін азайту үшін сығылу беріктігі, температура әсері және иілімді шөгу сынақтары жүргізілді. Сынақ нәтижелері табиғи қиыршық тасты толтырғыштағы бетонның сынау нәтижелерімен салыстырылды.

Мақала авторлары [15] цемент құрамы, су мөлшері және күйдірілмеген күл қиыршық тасының көлемдік үлесі сияқты бетон қоспаның құрамының параметрлерін таңдау түрінде жауап бетінің әдіснамасына негізделген статистикалық әзірленген эксперименттер арқылы бетонның күйдірілмеген күл қиыршықтасымен жұмыс істеуі мен сығылу беріктілігі үшін эмпирикалық модельдер жасады. Әлсіз немесе берік бетон матрицасын жасау үшін цемент шығыны 250-ден 450 кг/м^3-ге дейін қабылданды. Су мөлшерінен басқа, бетон қоспасының ыңғайлы төселуі, оның құрамындағы күйдірілмеген күл қиыршығының көлемдік үлесіне байланысты екендігі анықталды. Жауап беті цемент құрамының жоғарылауы басым бұзылу түрінің өзгеруіне әкелетінін көрсетеді: бетон матрицасының бұзылуынан толық бұзылуға дейін. Бұл жағдайда бетонның беріктігі толтырғыштың көлемдік үлесінің жоғарылауымен төмендейді. Әзірленген модельдер бетон қоспасын күйдірілмеген күл қиыршық тасымен тұтынуды таңдауда типтік қатынасты орнату үшін пайдаланылуы мүмкін [15].

Жұмыста [16] олар күйдірілмеген күл қиыршықтасымен жасалған жеңіл бетондардағы шөгу жарықтарын азайтуды зерттеді. Ірі толтырғыштарды өндіру үшін физикалық, механикалық және химиялық қасиеттері әртүрлі күлдің екі түрі қолданылды. Содан кейін беріктігі төмен толтырғыштың физикалық және механикалық қасиеттерін жақсарту үшін, беті сұйық шынымен және цемент-кремний суспензиясымен өңделді. Сынақ үшін С/Ц қатынасы 0,35 және 0,55 сегіз бетон қоспасы, бетінің құрылымы, тығыздығы, судың сіңуі және беріктігі бойынша ерекшеленетін жеңіл ірі толтырғыштардың төрт түрін қолдана отырып жасалды. Шөгу сынықтарын сынау үшін дөңгелек типтегі үлгілер қолданылды. Сонымен қатар, жұмыста еркін шөгу, сығылу, бетонның салмағын жоғалту, сығылуға және созылуға беріктілігі және бетонның серпімділік модулі зерттелді. Нәтижелер зерттелген күл қиыршығының қасиеттерін анықтау арқылы бетонның сыну кезеңін ұлғайтуға болатындығын көрсетті, бұл бетонның аз бос шөгуімен байланысты кішігірім жарықтардың пайда болуына әкеледі. Сонымен қатар, сығылуға және созылуға беріктілігі, сондай-ақ серпімділік модулі айтарлықтай өсті.

Жұмыстың авторлары [17] күл қиыршық тасымен және табиғи құмның ұсақ толтарғышымен жеңіл бетоннан жасалған цилиндрлік үлгілердің жарықшақтың пайда болуының зерттеді. Микрокремнезем қосылған және онсыз С/Ц 0,32-ден 0,55-ке дейінгі арақатынаста жеңіл бетон үлгілері жасалып қасиеттері анықталды. Ірі агрегаттың көлемдік құрамы қоспалардағы агрегаттың жалпы көлемінің 30%, 45% және 60% құрайтын болды. Жеңіл толтырғыштары бар он екі бетон қоспасы құйылып, сығылу және созуға беріктілігі, статикалық серпімді модуль, еркін шөгу, салмақ жоғалту, сығылу үшін сыналды. Эксперименттердің нәтижелері барлық бетондар үшін 2 мм-ден асатын цилиндрлік үлгілердегі жарықтардың ашылуын көрсетті. Еркін шөгу, салмақ жоғалту және жарықтың максималды ашылуы күшейе түсті, ал сығылу және созу беріктілігі, статикалық серпімді модуль және нақты сығылу ірі толтырғыштар мөлшерінің жоғарылауымен төмендеді. Микрокремнеземді қолдану механикалық қасиеттерін жақсартты, бірақ жеңіл бетонның шөгуіне теріс әсер етті. Жеңіл бетонның шөгуі қарапайым бетонға қарағанда едәуір аз болды.

Мақалада [18] жасанды күл қиыршықтарын өндіруге арналған тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Ұшпа күлін белсендіру үшін сілтілі ерітінділер, натрий силикаты және натрий гидроксиді қолданылды. Сілтілі ерітіндіде 4,5% Na_2O, SiO_2/Na_2O бар. Жасанды күл қиыршықтарын қатайту қоршаған орта температурасында және қыздыру ұзақтығының алты түрлі деңгейінде (60-тан 80°С-қа дейін) жүргізілді. Алынған қиыршық тастың жақсы сипаттамаларына қол жеткізу үшін геополимерлеу реакциясында оңтайлы температура мен қатайту ұзақтығы жақсы болуы қажет. Күл қиыршық сипаттамалары температура мен пештің қатайту ұзақтығының жоғарылауымен жақсарды [18].

Боломей теңдеуі [19] цемент матрицасына қарағанда үлкен беріктікке ие дәстүрлі толтырғыштары бар бетондарда, С/Ц қатынасы мен сығылуға беріктігін байланыстыру үшін қолданылады. Бұл ірі толтырғыштарды сипаттайтын параметрлерді нақты ескермейтін сызықтық теңдеу. Күл толтырғыштары бар жеңіл бетондардың беріктігіне С/Ц қатынасы да, ірі толтырғыштардың қасиеттері де әсер етеді (судың сорбциясының беріктігі мен көлемі). Бұл мақалада күл толтырғышының болуын жанама түрде ескеретін модификацияланған Боломей теңдеуі ұсынылған. Бұл теңдеу автордың күл толтырғыштары бар жеңіл бетондар үшін алған тәжірибелік мәліметтеріне негізделген және басқа зерттеушілер жариялаған нәтижелерді қолдана отырып тексерілген.

Осы зерттеуде [20] күл толтырғыштары бар жеңіл бетон гранит толтырғыштары бар кәдімгі бетонмен салыстырылды. Бетон қоспаларында С/Ц қатынасы 0,30-дан 0,50-ге дейін және екі бетонның да көлемдік пропорциялары бірдей болды. Сынақ нәтижелері бойынша гранит қиыршық тасты толтырғышты жеңіл күл толтырғышпен толығымен ауыстырған кезде бетон тығыздығының 20% төмендегенін көрсетті. Жеңіл бетон қоспалары қарапайым бетон қоспаларына қарағанда жоғары икемділікті көрсетті. Серпімділік модулінен басқа, жеңіл бетонның сығылуға және созылуға беріктілігі, натрий хлориді өткізгіштігі сияқты барлық басқа қасиеттер, С/Ц қатынасы 0,45 және 0,5 болатын, қарапайым бетон қоспаларының қасиеттеріне жақын болды. Созылуға беріктігінің жеңіл бетонның сығылу беріктігіне қатынасы қарапайым бетонның қатынастарына ұқсас екендігі анықталды.

Бұл зерттеуде күйдірілген күл қиыршық тастары бар кеуекті бетон өндіруге арналған. Кеуекті бетонды дайындау үшін өлшемдері үш түрлі күйдірілген күл қиыршық тастарын (4,75 мм, 9,5 мм, 12,5 мм), портландцемент, су және аз мөлшерде құмның немесе құмның қоспасы алынды. Бетонның беріктігін арттыру үшін микрокремнезем және суперпластификатор бетон қоспасына қосылды. 0,30, 0,35 және 0,40 С/Ц қатынасы бар кеуекті бетондар сыналды. Кеуектілігі, су өткізбеушілігі және сығылу беріктігі анықталды. Бетон 28 тәулік ішінде қатайған кезде оның сығылу беріктігі 7,15-15,74 МПа және су өткізбейтіндігі 9,38 - 16,07 мм/с, кеуектілігі 27,59-34,05% екендігі анықталды [21].

Осы жұмыстың [22] авторлары Seyitomer Thermal Power Plant (Түркия) ЖЭО-ның ұшпа күлінен күл қиыршықтарын зерттеді. Ұшпа күлінің физикалық және химиялық қасиеттерін анықтағаннан кейін, бес түрлі арақатынаста араласқан әктас пен гипс байланыстырғыштары бар ұшпа күл түйіршіктерінің әртүрлі түрлері жасалды. Ең берік түйіршіктер күл (88%), әк

(6%) және гипс (6%) қоспасынан тұратыны анықталды. Әрі қарай, портландцементтің әртүрлі қатынастарын жеңіл жасанды толтырғышпен араластыру арқылы жеңіл бетонның үш түрі алынды (16%, 20%, 24%). Бетондар қысу беріктігі мен иілу беріктігін анықтау үшін 1, 3, 7, 14 және 28 тәулік қатайғаннан кейін бірнеше механикалық сынақтардан өтті. Бетон үлгілерінің тығыздығы 2000 кг/м^3-ден төмен болды. Сынақ нәтижелері бойынша 20% цемент қосылған бетон сыналғандардың ішіндегі ең берік болып шықты.

Жұмыста [23] күл қиыршықтары бар бетон қарапайым бетонға қарағанда 22% жеңіл және сонымен бірге 20% берігірек екендігі көрсетілген, ал кептіру кезінде шөгу қалыпты бетонға қарағанда шамамен 33% аз. Цемент мөлшерінің 20%-ға дейін азаюы бетонның беріктігіне әсер етпейді.

Жұмыстың мақсаты [24] суды жеңіл толтырғышқа сіңіру арқылы жеңіл конструктивтік бетондағы С/Ц қатынасын төмендету болып табылады. Зерттеу күл қиыршықтары бар он сегіз бетон үлгілерінде және әр түрлі қатынасы бар цемент қамырында жүргізілді. Бетондағы толтырғыштың суды сіңіру жылдамдығы мен дәрежесі оның су сіңірілуіне ғана емес, сонымен қатар ылғалдың болуына, ылғалдылық жағдайына, бетонды дайындау процедурасына және оның құрамына да байланысты екендігі көрсетілді. Сонымен қатар, тиімді С/Ц қатынасы деп аталатын есептеудің стандартты әдісі жеңіл толтырғыштағы ылғалдың бастапқы мөлшері жоғары болған жағдайда ғана дәл болатындығы дәлелденді.

Жұмыстың [25] авторлары әр түрлі жеңіл толтырғыштың бетон қоспаларының сипаттамаларына әсерін қарастырды. Жеңіл бетондар мен кәдімгі бетондардың қасиеттері сығылу күші, серпімділік модулі, созылу күші, хлор иондарының өткізгіштігі және тез мұздату және еріту арқылы бағаланды. Интерфазалық өтпелі аймақты зерттеу үшін сканерлеуші электронды микроскоппен бақылаулар жүргізілді. Алынған эксперименттік мәліметтерге регрессиялық және графикалық талдау жүргізілді. Бетонның сығылу беріктігінің артуы оның тығыздығының ұлғаюымен бір уақытта байқалды, ол кептіргіште кептірілгеннен кейін өлшенді. Созылу беріктігінің сығылу беріктігіне қатынасы қарапайым бетонның көрсеткіштеріне ұқсас екендігі анықталды. Барлық 28 және 56 тәулік қатайған бетон үлгілері сәйкесінше 85 және 90-нан астам мұздату және еріту циклдарына төтеп берді [25].

Тәжірибе барысында күйдірілген күл қиыршығының қасиеттері зерттелді. Күл қиыршықтары бар жеңіл бетон бірдей консистенциядағы кәдімгі бетонмен бірдей дәрежеде шөгуге мүмкіндік бермейтіні көрсетілген. Микрокремнезем мен суперпластификаторлардың қоспалары бетонның беріктігі мен тығыздығын аздап арттырды. Күлді қиыршықтасты бетонды кептіру кезінде шөгу газдалған бетонға қарағанда жоғары және қарапайым бетонға қарағанда төмен болды [26].

Зерттеу жұмысында [27] табиғи ұсақ түйіршікті толтырғыш пен табиғи ірі түйіршікті толтырғышты конструктивтік жеңіл бетон үшін алмастырғыш ретінде күл күйдірілген жасанды қиыршықтасты пайдалану қарастырылады. Барлығы он алты бетон қоспалары дайындалды, олар табиғи ұсақ түйіршікті толтырғышты да, табиғи ірі түйіршікті толтырғышты да ұшпа күлі мен жасанды қиыршық тасты ценосфераға сәйкесінше әр түрлі комбинациялармен (әрқайсысы 0%, 50%, 75% және 100%) ауыстырды. Бетон қоспаларының тығыздығы және икемділігі, сондай-ақ сығылу күші, созылу күші, иілу беріктігі, су сіңіру және өткізгіштігі анықталды. Сондай-ақ, ультрадыбыстық әдіспен бетонның беріктігін анықтау және серпімді қалпына келтіру әдісі жүргізілді. Бетондардың сығылуға беріктілігі 19,35–32,04 МПа, созыға беріктілігі 1,83 – 3,48 МПа, орташа иығыздығы 1226-2048 кг/м^3 аралығында болды.

Қорытынды

Бетонның кең класы үшін ұтымды ірі толтырғышты таңдау үшін осы тақырыптағы жарияланымдарға қысқаша шолу жасалды.

Алынған нәтижелер келесі қорытындыны жасауға мүмкіндік береді.

Осы тақырып бойынша жарияланымдар саны 2002 жылдан бастап артып келеді, бұл зерттеушілердің осы тақырыпқа деген қызығушылығын көрсетеді.

Шолуда талданған жұмыстар конструкциялық бетондар үшін күйдірілмеген күл қиыршықтарын пайдалану мүмкіндігін айқын көрсетеді. Эксперименттік мәліметтердің жинақталған көлемі қатаң теорияны құрумен немесе бетон қоспасы мен бетонның қасиетін болжауға мүмкіндік беретін бетон мен агрегаттардың кең класы үшін есептелген тәуелділіктерді алумен аяқталған жоқ. Есептеу тәуелділіктерін құру әрекеттері жуықтауды (регрессиялық тәуелділіктерді) құру сипатында [10], [25] немесе Боломей теңдеуі үшін коэффициенттерді нақтылау [19].

Авторлар жүргізген күйдірілмеген күл қиыршығының эксперименттік зерттеулері 6,1% ірі агрегаттың су сіңірілуін және цилиндрде 6,2 МПа қысу кезінде агрегаттың беріктігін көрсетті.

Агрегаттардың алынған сипаттамалары олардың жеңіл, үлкен агрегаты бар құрылымдық бетондарда қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Kumar, P.P., Rama Mohan Rao, P. Packing density of self compacting concrete using normal and lightweight aggregates. 2017. International Journal of Civil Engineering and Technology. 8 (4), pp. 1156–1166.

2 Kockal, N.U., Ozturan, T. Durability of lightweight concretes with lightweight fly ash aggregates. 2011. Construction and Building Materials. 25 (3), pp. 1430– 1438. doi:10.1016/j.conbuildmat.2010.09.022

3 Gomathi, P., Sivakumar, A. Accelerated curing effects on the mechanical performance of cold bonded and sintered fly ash aggregate concrete. 2015. Construction and Building Materials. 77 pp. 276–287. doi:10.1016/j.conbuildmat.2014.12.108

4 Güneyisi, E., Gesoğlu, M., Pürsünlü, Ö., Mermerdaş, K. Durability aspect of concretes composed of cold bonded and sintered fly ash lightweight aggregates. 2013. Composites Part B: Engineering. 53 pp. 258–266. doi:10.1016/j.compositesb.2013.04.070

5 Gesoğlu, M., Güneyisi, E., Ali, B., Mermerdaş, K. Strength and transport properties of steam cured and water cured lightweight aggregate concretes. 2013. Construction and Building Materials. 49 pp. 417–424. doi:10.1016/j.conbuildmat.2013.08.042

6 Kockal, N.U., Ozturan, T. Strength and elastic properties of structural lightweight concretes. 2011. Materials and Design. 32 (4), pp. 2396–2403. doi:10.1016/j.matdes.2010.12.053

7 Kockal, N.U., Ozturan, T. Properties of lightweight concretes made from lightweight fly ash aggregates. 2009. Excellence in Concrete Construction through Innovation - Proceedings of the International Conference on Concrete Construction. pp. 251–261.

8 Narattha, C., Chaipanich, A. Phase characterizations, physical properties and strength of environment-friendly cold-bonded fly ash lightweight aggregates. 2018. Journal of Cleaner Production. 171 pp. 1094–1100. doi:10.1016/j.jclepro.2017.09.259

9 Venkata Suresh, G., Pavan Kumar Reddy, P., Karthikeyan, J. Effect of GGBS and Fly ash aggregates on properties of geopolymer concrete. 2016. Journal of Structural Engineering (India). 43 (5), pp. 436–444.

10 Thomas, J., Harilal, B. Mechanical properties of cold bonded quarry dust aggregate concrete subjected to elevated temperature. 2016. Construction and Building Materials. 125 pp. 724–730. doi:10.1016/j.conbuildmat.2016.08.093

11 Gesoglu, M., Güneyisi, E., Ozturan, T., Oz, H.O., Asaad, Shear thickening intensity of self-compacting concretes containing rounded lightweight aggregates. 2015. Construction and Building Materials. 79 pp. 40–47. doi:10.1016/j.conbuildmat.2015.01.012

12 Gomathi, P., Sivakumar, A. Synthesis of geopolymer based class-F fly ash aggregates and its composite properties in Concrete. 2014. Archives of Civil Engineering. 60 (1), pp. 55–75. doi:10.2478/ace-2014-0003

13 Al Bakri, A.M.M., Kamarudin, H., Binhussain, M., Nizar, I.K., Rafiza, A.R., Zarina, Y. Comparison of geopolymer fly ash and ordinary portland cement to the strength of concrete. 2013. Advanced Science Letters. 19 (12), pp. 3592–3595. doi:10.1166/asl.2013.5187

14 Priyadharshini, P., Mohan Ganesh, G., Santhi, A.S. Effect of cold bonded fly ash aggregates on strength & restrained shrinkage properties of concrete. 2012. IEEEInternational Conference on Advances in Engineering, Science and Management, ICAESM-2012. pp. 160–164.

15 Joseph, G., Ramamurthy, K. Workability and strength behaviour of concrete with cold-bonded fly ash aggregate. 2009. Materials and Structures/Materiaux et Constructions. 42 (2), pp. 151–160. doi:10.1617/s11527-008-9374-x

16 Gesoğlu, M., Özturan, T., Güneyisi, E. Effects of coldbonded fly ash aggregate properties on the shrinkage cracking of lightweight concretes. 2006. Cement and Concrete Composites. 28 (7), pp. 598–605. doi:10.1016/j.cemconcomp.2006.04.002

17 Gesoglu, M., Özturan, T., Güneyisi, E. Shrinkage cracking of lightweight concrete made with cold-bonded fly ash aggregates. 2004. Cement and Concrete Research. 34 (7), pp. 1121–1130. doi:10.1016/j.cemconres. 2003.11.024

18 Shivaprasad, K.N., Das, B.B. Effect of Duration of Heat Curing on the Artificially Produced Fly Ash Aggregates. 2018. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 431 (9), . doi:10.1088/1757-899X/431/9/092013

19 Rajamane, N.P., Ambily, P.S. Modified Bolomey equation for strengths of lightweight concretes containing fly ash aggregates. 2012. Magazine of Concrete Research. 64 (4), pp. 285–293. doi:10.1680/macr.11.00157

20 Dinakar, P. Properties of fly-ash lightweight aggregate concretes. 2013. Proceedings of Institution of Civil Engineers: Construction Materials. 166 (3), pp. 133–140. doi:10.1680/coma.11.00046

21 Dash, S., Kar, B., Mukherjee, P.S. Pervious concrete using fly ash aggregate as coarse aggregate-an experimental study. 2018. AIP Conference Proceedings. 1953 . doi:10.1063/1.5032808

22 Bursa, C., Tanriverdi, M., Çiçek, T. Use of fly ash aggregates in production of light-weight concrete. 2017. IMCET 2017: New Trends in Mining - Proceedings of 25th International Mining Congress of Turkey. pp. 469–476.

23 Kayali, O. Fly ash lightweight aggregates in high performance concrete. 2008. Construction and Building Materials. 22 (12), pp. 2393–2399. doi:10.1016/j.conbuildmat.2007.09.001

24 Domagała, L. The effect of lightweight aggregate water absorption on the reduction of water-cement ratio in fresh concrete. 2015. Procedia Engineering. 108 pp. 206–213. doi:10.1016/j.proeng.2015.06.139

25 Kockal, N.U., Ozturan, T. Effects of lightweight fly ash aggregate properties on the behavior of lightweight concretes. 2010. Journal of Hazardous Materials. 179 (1–3), pp. 954–965. doi:10.1016/j.jhazmat.2010.03.098

26 Nair, H.K., Ramamurthy, K. Behaviour of concrete with sintered fly ash aggregate. 2010. Indian Concrete Journal. 84 (6), pp. 33–38.

27 Kikuchi, M., Mukai, T. PROPERTIES OF STRUCTURAL LIGHT-WEIGHT CONCRETE CONTAINING SINTERED FLY ASH AGGREGATE AND CLINKER ASH. 1986. Transactions of the Japan Concrete Institute. 8 pp. 45–50.

Анализ исследований по утилизации золошлаковых отходов ТЭС в технологии легких бетонов

А. Р. Оралтаева, А.А. Рахметулла, М.Т. Жугинисов

Аннотация. В данной статье представлены работы различных исследователей, научных работ по подготовке щебня на основе золы ТЭС и созданию легких бетонов с их применением.

Приведены оптимальные составы сырцовых смесей на основе золы для производства золошлакового щебня с применением обожженных и безобжиговых технологий, а также их свойства, технологические параметры производства. По результатам испытаний золошлаковые наполнители с использованием щелочного активатора имели максимальные показатели разрушающей нагрузки, равные 22,81 МПа. В результате опытов показано влияние обжигового и безобжигового золошлакового щебня на модуль сжатия, растяжения и упругости бетона. Показал высокую механическую прочность бетона, содержащего обожженный золошлаковый щебень, по сравнению с бетоном, содержащим безобжиговый золошлаковый щебень.

Ключевые слова: золошлаковые отходы, обжиговые, безобжиговые, золошлаковый щебень, легкие бетоны.

Analysis of research on utilization of ash and slag waste of thermal power plants in light concrete technology

A.R. Oraltayeva, A.A. Rakhmetulla, M.T. Zhuginisov

Abstract. This article presents the works of various researchers, scientific works on the preparation of crushed stone based on the ash of thermal power plants and the creation of light concrete with their use.

The optimal compositions of raw mixtures based on ash for the production of ash and slag crushed stone with the use of fired and non-fired technologies, as well as their properties, technological parameters of production are given. According to the test results, ash and slag fillers using an alkaline activator had maximum destructive load values equal to 22.81 MPa. As a result of the experiments, the effect of firing and non-firing ash and slag rubble on the compression modulus, tensile strength and elasticity of concrete is shown. Showed high mechanical strength of concrete containing burnt ash-slag crushed stone, compared with concrete containing non-firing ash-slag crushed stone.

Keywords: ash and slag waste, firing, non-firing, ash and slag crushed stone, light concrete.

BIM - ТЕХНОЛОГИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РАЗДЕЛЕ КР.

А.К.Сахи[2] Ж.А. Омаров[1], Ж.Т.Наширалиев[2],
[1]АО КазНИИСА, Казахстан, г.Алматы
[2]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
Amirzhah.sakhi@yandex.ru

Аннотация: Проанализированы технологии развития BIM в области проектирования раздела конструкции. Рассмотрено нынешное положение в проектной деятельности, преимущества и недостатки BIM технологий в сравнении с обычным методом проектирования. Произведён расчет на многоэтажное здание и производственное здание с использованием Building Information Modelling, а также традиционным методом проектирования. Для этих целей были использованы такие программы как Лира САПР 2021, Revit structures 2022, Tekla structures 2022, Idea Statica, Autocad LT 2022, Сапфир. Импортирование файлов с одной программой на другую использовался формат Industry Foundation Classes. Для проверки расчетов узлов базы, соединения колонны к балке металлического каркаса совместно с Idea statica применили программу Microsoft Excel, которая хорошо работает с большим объёмом цифровых данных.

Ключевые слова: Технология информационного моделирования, программные обеспечения, плюсы и недостатки BIM в расчетах, проектирование, Лира-САПР, Revit.

Способы проектирования ежегодно улучшается все прогрессивнее и прогрессивнее, используют новейшие программы, в итоге увеличивается результативность труда и уменьшается время для разработки проекта. Путь перехода от обычных методов проектирования к BIM методу в обусловлен стремительным или же быстрым развитием программ с информацией и возникновением на рынке специальных файловых типов как IFC2, от использования которого можно соединить цифровые модели разных разделов строительства. Данность этой технологий позволяет применять много средств автоматизированного управления, анализирования и проверок; выпуска рабочей и эскизных чертежей; улучшения технологий строительства и визуального контроля, оценка сметной стоимости, но еще позволит всем участникам проекта брать доступ к информации об объекте.

Проектные фирмы признают всю значимость и результативность BIM, потому что невозможно будущее прогрессирование строительной сферы в Казахстан и появление ее на новую ступень..

BIM-технологии великолепны для создания информированной модели, использования спейса и визуализации модели, но для расчета здания и анализа необходимо второе программное обеспечение. Именно поэтому Autodesk создали программы как Robot structural analysis, чтобы объединить аналитическую модель с расчетной моделью.

Мы с командой сделали анализ двух расчетных модели одной 9 этажной здании. В первом варианте делали в традиционном варианте, вся конструкция поднималась в программе Лира САПР без связи к программным комплексам BIM, таких как Revit, Сапфир. Вторую модель подняли в Revit и импортировали в Лира САПР с тщательной обработкой триангуляций.

Результаты расчета показали, что связь с программным комплексам несильно отличается от традиционного метода, что дает возможность в будущем работать с расчетной моделью в комбинации с проектной моделью. Связь проектной и расчетной модели в одном файле открывает большие просторы инженерам при реконструкциях, больших изменениях в проекте и т.д.

На рисунке 1 и 2 приведены 2 расчетные модели пластинчатых элементов, первая расчетная модель было сделано обычным традиционным метод, другой был импортирован с Revit 2021 в Лира-САПР 2021.

После триангуляций, пластинчатые элементы получаются хорошими, чтобы с ними работать. Возникают треугольные пластинчатые элементы вокруг примыкания плиты с колонной, стеной. Если создавать триангуляционные точки, то этих проблем не должно быть.

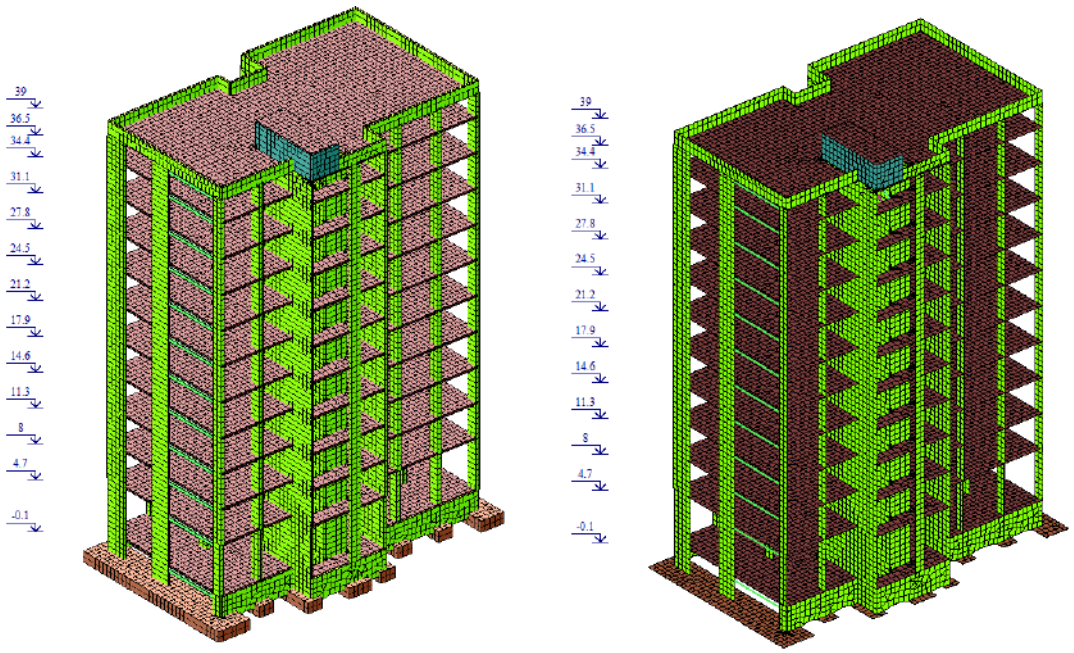


Рисунок 1. Традиционный метод расчета здания



Рисунок 2. Метод расчета с применением BIM

Погрешность результатов двух методов получилось около 2% процентов, что не критично, но вот эффективности больше, если проектировать с применением BIM по ряду причин таких как:

1. Ускорение разработки чертежей;
2. Ускоренное изменении во время проектирования;
3. Быстрый и точный сбор нагрузок;
4. Импортированные точные проемы;
5. Точные габариты здания в расчетной модели;
6. Согласованность раздела КР и расчета благодаря внутренней проверке программы.

На рисунке 3 приведены расчетная модель стержневых элементов, который был импортирован с Revit 2021 в Лира-Сапр 2021.

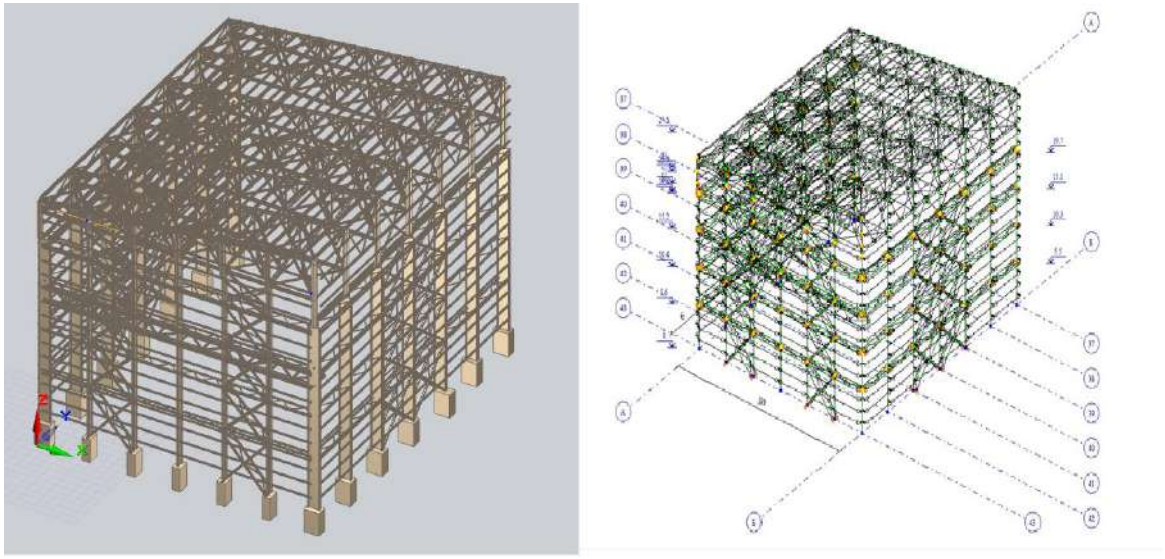


Рисунок 3. Стержневая расчетная модель с применением BIM

При импортировке стержневых элементов, не должно возникать проблем, главное при построение работать совместно с аналитической моделью и создавать абсолютное жесткое тело или жесткие вставки для прогонов, балок, а также распорок и связей при условии, что колонна высотой сечения более 600мм. Для небольших здании высотой менее 15 метров не должно быть несогласованности между аналитической и проектной моделью.

Для проектирования металлических каркасных здании с использованием BIM можно использовать Revit, Tekla structures. Особенности этих программ в том, что можно импортировать аналитическую модель в Лира-САПР для расчета каркаса и в Idea Statica для расчета узлов соединения для всех элементов разной сложности.

Плюсы стержневой расчетной модели с использованием BIM:

1. Согласованность расчетной модели каркаса и расчетной модели узлов;
2. Точность проекта со смежными разделами;
3. Уменьшение коллизии;
4. Быстрый анализ расхода материала после изменения;
5. Точные габариты здания в расчетной модели;
6. Согласованность раздела КР и расчета благодаря внутренней проверке программы.

На рисунке 4 представлен расчетная модель узла, который был импортирован с Revit 2021 в Idea statica demo.

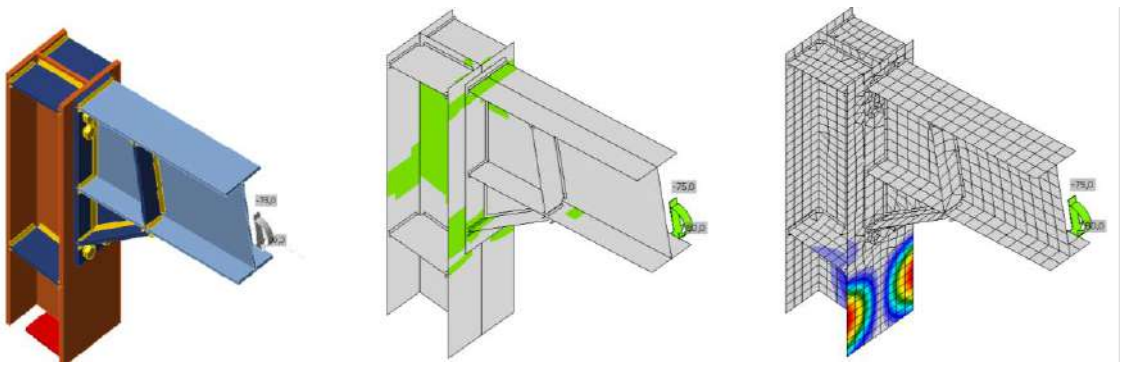


Рисунок 4. Расчетная модель узла импортированная с Revit в Idea Statica.

Импортирование узлов с модели значительно ускоряет расчет и проверка узла вне зависимости от их сложности. Нужно отметить, что сложные узлы ускоряются многократно. Легкие узлы ферменных элементов всего на 10 процентов, что в целом не сильно влияет на

проект. Актуально использовать комбинацию аналитической модель – расчетно-узловая модель для средних и больших проектов.

Вывод: Применение BIM технологии для расчетов довольно хорошо ускоряет процесс проектирования, особенно в средних и больших зданиях. Многократно увеличивает, если в проекте много изменении из-за оборудования и иных причин. Согласованность всех разделов в гражданском и промышленном проектированиях. Немаловажным фактором является при этом повышение качества проекта, возможность устранения возможных коллизий на всех стадиях проектирования. При этом сокращается время на проверку модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт https://rflira.ru/news/eve/951/?sphrase_id=3701643
2. Сайт https://www.autodesk.com/industry/aec/bim
3. Книга «Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий» В. В. Талапов

BIM-технологиялар. Конструкция бөліміндегі даму перспективалары.

А.К.Сахи[2], Ж.А. Омаров[1], Ж.Т.Наширалиев[2]

Аңдатпа: Дизайн бөлімін жобалау саласындағы BIM дамыту технологиялары талданды. Жобалық қызметтегі қазіргі жағдай, BIM технологиясының артықшылықтары мен кемшіліктері әдеттегі дизайн әдісімен салыстырғанда қарастырылады. Building Information Modelling пайдалана отырып, көп қабатты ғимарат пен өндірістік ғимаратқа, сондай-ақ дәстүрлі жобалау әдісімен есептеу жүргізілді. Осы мақсатта LIRA CAD 2021, Revit structures 2022, Tekla structures 2022, Idea Statica, Autocad LT 2022, Сапфир сияқты бағдарламалар қолданылды. Файлдарды бір бағдарламамен екіншісіне импорттау industry Foundation Classes форматын қолданды. Базалық түйіндердің есептеулерін тексеру үшін бағанның металл жақтаудың сәулесіне қосылуы Idea static-пен бірге сандық мәліметтердің үлкен көлемімен жақсы жұмыс істейтін Microsoft Excel бағдарламасын қолданды.

Негізгі сөздер: Ақпараттық модельдеу технологиясы, бағдарламалық кешендер, есептеулердегі BIM артықшылықтары, жобалау.

BIM-technologies. Development prospects in the design department.

A.K.Sakhi[2], Z.A. Omarov[1], Z.T.Nashiraliyev[2]

Abstract: The technologies of BIM development in the field of design of the construction section are analyzed. The current situation in project activity, advantages and disadvantages of BIM technologies in comparison with the usual design method are considered. The calculation was made for a multi-storey building and a production building using Building Information Modeling, as well as the traditional design method. For these purposes, such programs as Lira CAD 2021, Revit structures 2022, Tekla structures 2022, Idea Statica, Autocad LT 2022, Sapphire were used. Importing files from one program to another used the Industry Foundation Classes format. To check the calculations of the base nodes, the connection of the column to the beam of the metal frame, together with Idea static, we used the Microsoft Excel program, which works well with a large amount of digital data.

Keywords: Information Modeling technology, software complexes, advantages of BIM in computing, design

СЕЙСМИЧЕСКИЕ ДЕМПФЕРЫ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ

Хонджо Хайди
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
hhonjo0809@gmail.com

Аннотация. На сегодняшний день стратегия сейсмоизоляции как сейсмостойкого метода, используемого к существующим зданиям, стала весьма распространенной во всем мире. Он основан на концепции удлинения естественного периода конструкции от преобладающей частоты колебаний грунта, основательно уменьшая передаваемое ускорение на надстройку. В данной стати рассматривается технология по повышению сейсмостойкости строительного здания и сооружения на основе новых технологии. Новым способом мы обеспечиваем сейсмостойкости здания. Сейсмоизоляция — это метод защиты здания от сильных землетрясений путем конструкции изоляторов и энергопоглощающих устройств под пролетным строением. В статьи показаны система сейсмической изоляции, их преимущества.

Ключевые слова: землетрясение, средства сейсмоизоляции зданий, сейсмическая нагрузка, устойчивость.

Одним изо самых популярных способов увлечения сейсмостойкости сооружения — система сейсмической изоляции.

Главные доказательства использования сейсмической обособленности водились разысканы в Персии и причисляются к VI столетию до н. Это применялось для увеличения стабильности строений в течение землетрясения, и для сохранения памятников.

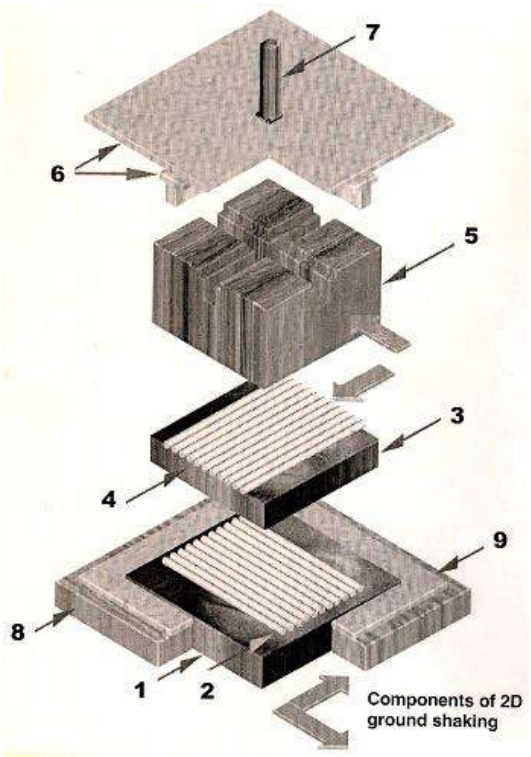


Рисунок 1 Сейсмический амортизатор

Виды изоляции:

- Изоляция этажа (колонн) (Рисунок 2.1-2.2).
- Изоляция фундамента (Рисунок 3.1-3.2).

Изоляция этажа очень редко приступает из-за возвышенной стоимость возведения. Но с большой известностью используют изоляцию фундамента в сейсмических странах как в Японии, США, Турции, Иране и т.д.

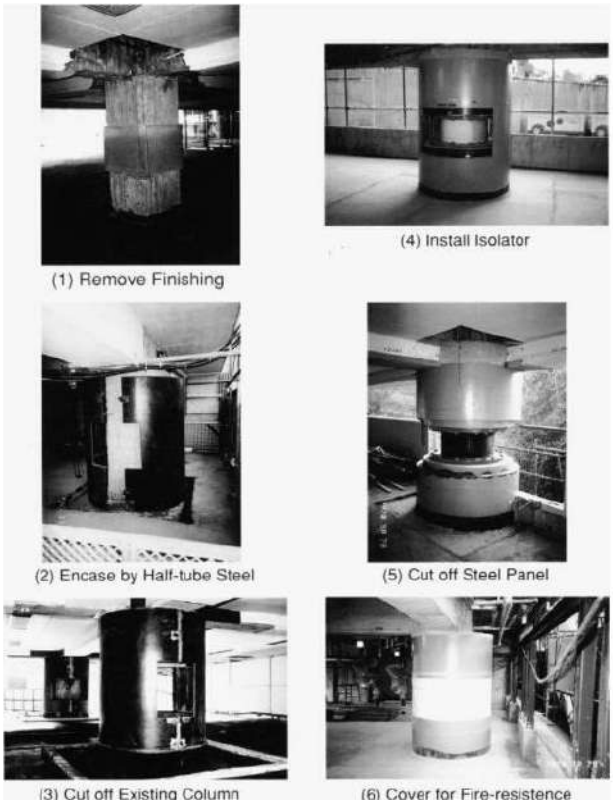


Рисунок 2.1. Изоляция этажа

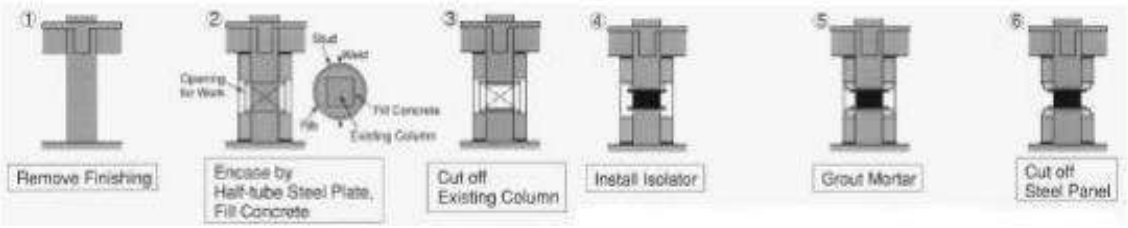


Рисунок 2.2. Процесс реформирования изоляции этажной колонны.

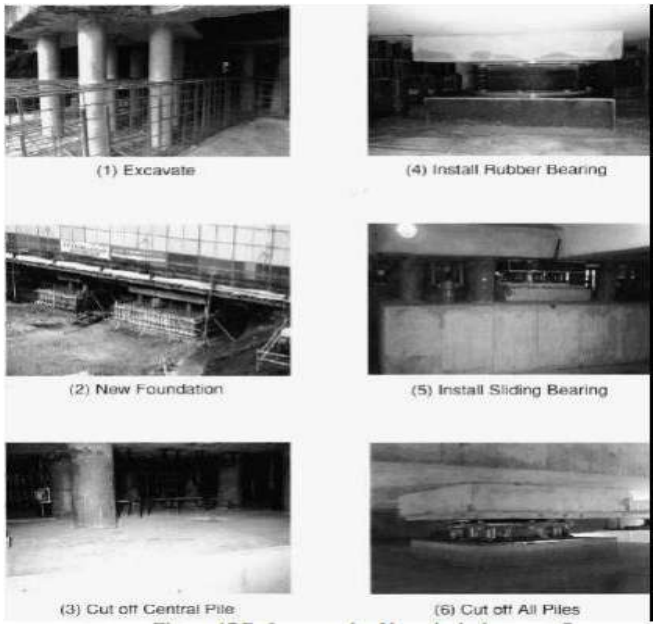


Рисунок 3.1. Изоляция в фундаменте

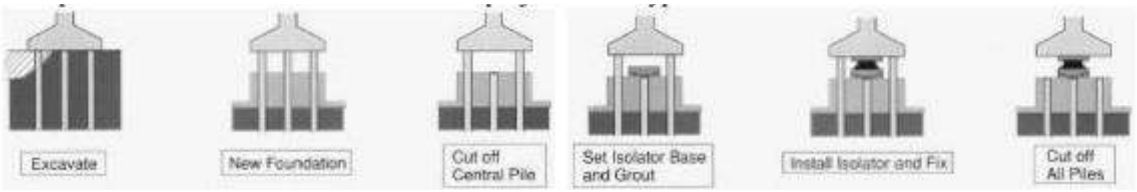


Рисунок 3.2. Процесс реформирования модернизации фундамента изоляции

Сейсмические амортизаторы под именем Metallic Roller Bearings были установлены в жилом 17-этажном комплексе в г.Токио (Рисунок 4).



Рисунок 4. Tokyo Sky Tree Tower

Один из видов сейсмических изоляцией - свинцово-резиновая опора. Этот способ причисляется к сейсмической изоляции здания и сооружения. Вся ценность данного способа заключается в том, что резинометаллическая стойка обладает упругие характеристики резины, следовательно, обладает высокой прочностью при сжатии, растяжении и кручении. Следовательно, подобная опора сможет уменьшить сейсмическую энергию в 2-3 раза. (Рисунок 5).

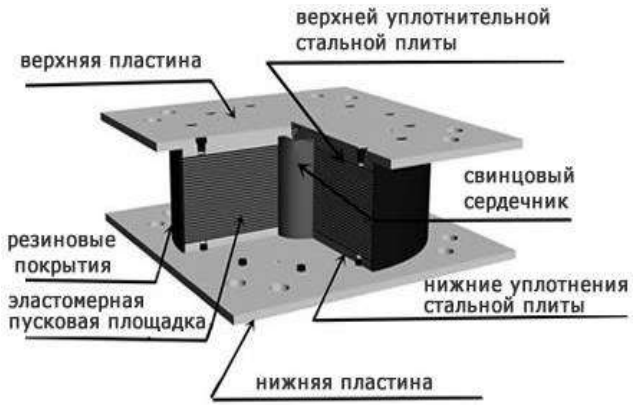


Рисунок 5. Свинцово-резиновая опора

При использования сейсмической изоляции, оно поглощает основные волны колебания, при этим предотвращает опасность для жителей (Рисунок 6).

Он эффективен для ремонтных зданий, когда они используются в обычном режиме, поскольку рабочая зона может быть ограничена или находиться за пределами здания.

Стоимость строительства дешевле, чем обычный метод укрепления в случае зданий средней этажности; например, около 10 этажей или более. Принимая во внимание временный переезд в другое место во время строительных работ внутри здания, а также с точки зрения стоимости жизненного цикла, отражающей сейсмические характеристики, увеличение затрат и выгод.

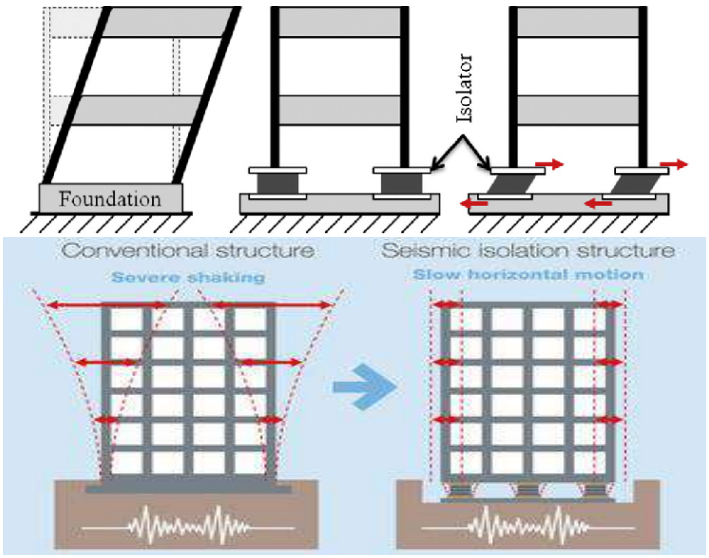


Рисунок 6. Влияние на здания

Сейсмические характеристики превосходны не только для обеспечения структурной безопасности, но и для сохранения функций и свойств зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://www.bridgestone.com/products/diversified/antiseismic_rubber/method.html
2. https://bouw.ru/term/dempfer
3. file:///C:/Users/khonjo_k/Downloads/sistema-seysmicheskoy-izolyatsii-i-seysmicheskie-dempfery.pdf

Көп қабатты ғимараттардағы сейсмикалық демпферлер

Хонджо Хайди

Аңдатпа. Бүгінгі таңда қолданыстағы ғимараттарға қолданылатын сейсмикалық төзімді әдіс ретінде сейсмикалық оқшаулау стратегиясы бүкіл әлемде кең таралған. Ол құрылымның табиғи кезеңін топырақ тербелістерінің басым жиілігінен ұзарту тұжырымдамасына негізделген, берілген үдеуді Үстірт құрылымға Мұқият азайтады. Бұл мақалада жаңа технологиялар негізінде құрылыс ғимараттары мен құрылыстарының сейсмотұрақтылығын арттыру технологиясы қарастырылады. Жаңа тәсілмен біз ғимараттың сейсмотұрақтылығын қамтамасыз етеміз. Сейсмикалық оқшаулау-бұл аралық құрылыстың астындағы оқшаулағыштар мен энергия сіңіргіш құрылғыларды салу арқылы ғимаратты қатты жер сілкіністерінен қорғау әдісі. Мақалада сейсмикалық оқшаулау жүйесі, олардың артықшылықтары көрсетілген.

Негізгі сөздер. Жер сілкінісі, ғимараттардың сейсмикалық оқшаулау құралдары, сейсмикалық жүктеме, тұрақтылық.

Seismic dampers in multi-storey buildings

Khonjo Khaidi

Abtract. Nowadays, the strategy of seismic isolation as an earthquake-resistant method used for existing buildings has become very common all over the world. It is based on the concept of lengthening the natural period of the structure from the prevailing frequency of ground vibrations, thoroughly reducing the transmitted acceleration to the superstructure. This article discusses the technology to improve the seismic resistance of a building and a structure based on new technologies. In a new way, we provide earthquake resistance of the building. Seismic isolation is a method of protecting a building from strong earthquakes by constructing insulators and energy—absorbing devices under the superstructure. The article shows the system of seismic isolation, their advantages.

Keywords: Earthquake, seismic insulation of buildings, seismic load, stability.

MODIFIED β METHOD FOR DESIGN OF FOUNDATION INCORPORATING UNSATURATED SOIL MECHANICS

A.B. Ibrahimi, A. Satyanaga, S.-W. Moon, J.R. Kim
Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan
alfrendo.satyanaga@nu.edu.kz

Abstract: Design of foundation is commonly carried out based on conventional soil mechanics assuming soil under saturated condition. It is known that one-third of earth consists of arid or semi-arid regions. Some areas in these regions are associated with deep ground water table where the unsaturated soil exists. Unsaturated zone is observed above the ground water table and beneath the ground surface. It is divided into three sub-layers. First layer above ground water table is called capillary zone. Second layer is called two phase zone. Third layer is called dry zone. In unsaturated zone negative pore-water pressure (matric suction) and net normal stress exist contributing to the additional shear strength of the soil. This will benefit the practical engineers in optimizing the design of foundation which lead to the lower cost of construction project. Therefore, the mechanics of unsaturated soil is necessary in the design of foundation under variations of rainfall loading. Framework for design of foundation incorporating unsaturated soil mechanics is presented in this paper. The example of foundation design using modified $\boldsymbol{\beta}$ method is included in this paper.

Keywords: Unsaturated soil; groundwater table; negative pore-water pressure; foundation

1. Introduction

The common practice in design of foundation located within unsaturated soil always assume soil under saturated condition. Some factors influence on unsaturated soil properties, such as: climate change which is resulting in the increase of rainfall intensity throughout the year. Due to rainfall the negative pore- water pressure and shear strength in unsaturated soil decreases and soil loses its strength. Rainfall decreases the shear strength of unsaturated soil so it is important to study the effect of rainfall on mechanics of unsaturated soil for foundation design [1, 2]. Three formulas (α, β and λ) are used to estimate the shaft capacity of pile foundation and to calculate the bearing capacity of soil in state of saturated [3]. these three formulas are modified to estimate the variation of the shaft capacity of pile foundation in unsaturated soil incorporating matric suction based on saturated shear strength parameters and soil-water characteristic curve (SWCC) [3,4,6]. The objective of this paper is to present the framework for the design of foundation incorporating unsaturated soil mechanics which include the applicable equation and laboratory testing to generate unsaturated soil properties. The example of foundation design using modified $\boldsymbol{\beta}$ method is included in this paper.

2. Applicable Equations

Modified β method is used to determine the skin friction based on the variation of shear strength with the respect to matric suction which can be derived from SWCC and effective shear strength parameters [3]. $\boldsymbol{\beta}$ Method for determination of skin friction based on saturated soil mechanics principle is presented in Equation 1. The modified $\boldsymbol{\beta}$ method for determination of skin friction based on unsaturated soil mechanics principle is presented in Equation 2

$$Q_f = f_s A_s = \beta \sigma'_v \pi d L \tag{1}$$

$$Q_{f(us)} = [c'_a + \beta(\sigma'_z) + (u_a - u_w)(S^k)(tan\delta')]\, \pi d L \tag{2}$$

Modified α method is used to determine the variation of shaft capacity with respect to matric suction based on SWCC and undrained shear strength of soil [3,4,5].

$$Q_f = f_s \text{ x } A_s = \alpha c_u \pi d L \tag{3}$$

$$Q_{f(us)} = \alpha c_{u(sat)} [1 + \frac{(u_a - u_w)}{(\frac{p_a}{101.3})} sv/\mu]\, \pi d L \tag{4}$$

Pa= atmospheric pressure

ν , μ are fitting parameters, ν value depends on soil type. It takes 1 for course-grained soil, 2 for fine- grained soil.

μ is Function of plasticity index Ip.

Modified λ method combines both previous methods, the total stress (undrained) and effective stress (drained) condition for calculating the shaft capacity of the pile foundation [3].

$$Q_f = \lambda\,(\sigma'_v + 2c_u)\;\pi dL \tag{5}$$

λ is frictional capacity coefficient. λ Varies from 0.12-0.5 for pile penetration down to 70 meters.

$$Q_{f(us)} = \lambda\,[\sigma'_{v(avg)} + 2c_{u(sat)}(1 + \frac{(u_a - u_w)}{(\frac{p_a}{101.3})} sv/\,\mu)]\,\pi dL \tag{6}$$

3. Testing methodology

Laboratory testing should be conducted to obtain unsaturated soil properties for foundation design. Advanced laboratory testing is needed to obtain soil-water characteristic curve. Behavior of unsaturated soil is significantly dependent on SWCC [1]. HYPROP and WP4C testing equipments are used to generate SWCC. The mechanism of using Hyprop is related to the natural evaporation process during testing. WP4C is related to measurement of dew point within soil surface which is equivalent to suction measurement. Combination of HYPROP and WP4C produce soil water characteristic curve (SWCC) over a wide range of soil suction [2].



Figure 1. Hyprop



Figure 2. WP4C

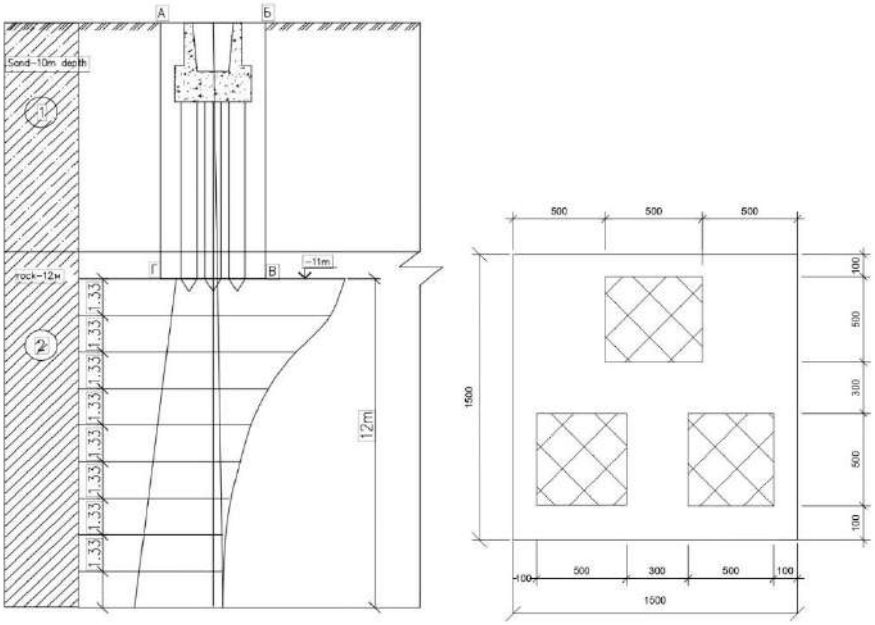


Figure 3

Figure 3. Cross section of pile with soil layer with depth

HYPROP and WP4C are used for measurement of SWCC. HYPROP is used for SWCC up to 100kpa soil suction. HYPROP has two tensiometers with different depths. This apparatus is used for measurement of SWCC from 500 kpa up to 200,000 kpa [1, 2].

The example of incorporating SWCC in to foundation design is presented using modified $\boldsymbol{\beta}$ method in this paper. Figure 3 shows the cross section of the pile within soil layer used in the calculation.

Figure 4 shows the variations of degree of saturation with depth. This plot was drawn with the assumption of 10 m groundwater table below ground surface. The negative pore-water pressure or soil suction was assumed hydrostatic as shown in Figure 5. It can be seen that maximum suction of 100 kPa was observed at the ground surface. The soil layers between ground surface and groundwater table were divided into ten (10) layers with 1 m thickness each layer. The variations of degree of saturation and soil suction were incorporated in Equation 2 to calculate skin friction based on unsaturated soil mechanics principles. The skin friction was also calculated based on the conventional method using Equation 1.

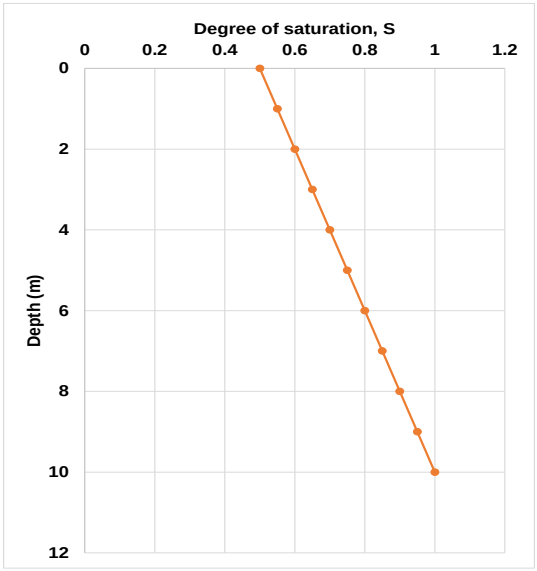


Figure 4. Variations of degree of saturation with depth

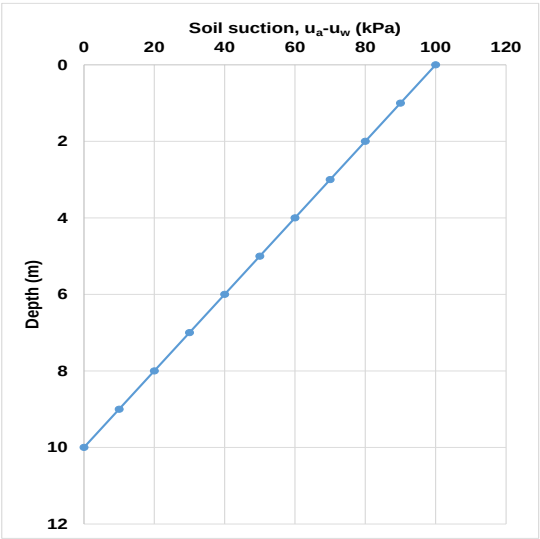


Figure 5. Variations of soil suction with depth

The comparisons of skin friction between $\boldsymbol{\beta}$ method and modified $\boldsymbol{\beta}$ method is presented in Figure 6. It shows that the skin friction calculated using modified $\boldsymbol{\beta}$ method provided higher value as compared to $\boldsymbol{\beta}$ method. The maximum different of skin friction between these two methods is 6.44 kpa around 6m depth. Based on this example, it can be deduced that the smaller size of pile can be designed to optimize the design of foundation.

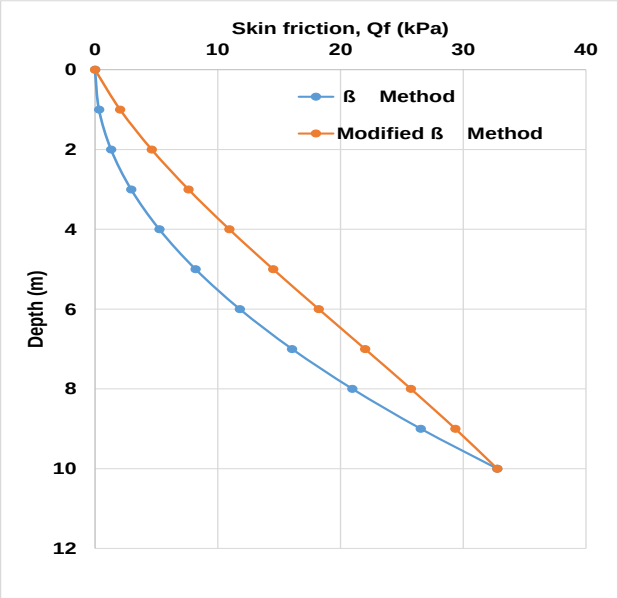


Figure 6. Skin friction based on $\boldsymbol{\beta}$ and modified $\boldsymbol{\beta}$ method

4. Summary and conclusion:

Conventional α, β and λ methods are commonly used in engineering practice for estimating the ultimate shaft bearing capacity of pile foundation. In this study, the framework to calculate the variation of skin friction or shaft capacity with respect to matric suction has been presented. Modification of α, β and λ methods is required to design foundation under unsaturated conditions. Advanced laboratory testing is needed to generate soil water characteristic curve for incorporation in the modified α, β and λ methods. The skin friction based on modified $\boldsymbol{\beta}$ method generated higher values as compared to the conventional methods using $\boldsymbol{\beta}$ Method. More experimental and numerical analysis are in progress to learn more about the validity of modified α, β and λ methods for different fine and course grained soil

5. Acknowledgement

This research was supported by the Nazarbayev University Research Fund under Grants 11022021CRP1512. The authors are grateful for this support. Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this material are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the Nazarbayev University

REFERENCES

1. Satyanaga A, Rahardjo H, Zhai Q, Estimation of unimodal water characteristic curve for gap-graded soil. Soils and Foundations, 57:789-801. Satyanaga A, Rahardjo H, Zhai Q, Singapore , 2017 https://doi.org/10.1016/j.sandf.2017.08.009.

2. Rahardjo H, Satyanaga A, D'Amore GAR, et al. Soil-water characteristic curves of gap-graded soils. Engineering Geology, 125:102-107. Rahardjo H, Satyanaga A, D'Amore GAR, et al, Singapore, 2012 https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2011.11.009.

3. Vanapalli SK, Garga VK, Brisson P, A modified permeameter for determination of unsaturated coefficient of permeability. Geotechnical and Geological Engineering, 25(2):191-202. Vanapalli SK, Garga VK, Brisson P, 2007. https://doi.org/10.1007/s10706-006-9103-6.

4. Fredlund DG, Slope stability hazard management systems. SCIENCE A, 8(11):1695-1711. Fredlund DG, 2007. https://doi.org/10.1631/jzus.2007.A1695.

5. Fredlund et al., D.G. Fredlund, H. Rahardjo, M.D. Fredlund **Unsaturated Soil Mechanics in Engineering Practice** John Wiley & Sons Inc, New York (2012), p. 926.

6. Rahardjo, H., Satyanaga, A., Leong, E.C., Ng, Y.S. Variability of residual soil properties. Eng. Geol., 2012, 141–142(124–140).

Қанықпаған топырақ механикасын ескере отырып, іргетасты жобалаудың модификацияланған β әдісі.

А. Б. Ибрахими, А. Сатянага, С. Мун, Дж.Р. Ким

Аннотация. Іргетасты жобалау, әдетте, топырақтың қаныққан күйінде болатындығын ескере отырып, дәстүрлі Топырақ механикасы негізінде жүзеге асырылады. Жердің үштен бірі құрғақ немесе жартылай құрғақ аймақтардан тұратыны белгілі. Бұл аймақтардағы кейбір аудандар қанықпаған топырақ бар жер асты суларының терең деңгейімен байланысты. Қанықпаған аймақ жер асты суларының деңгейінен және жер астынан байқалады. Ол үш қабатқа бөлінеді. Жер асты суларының деңгейінен жоғары бірінші қабат капиллярлық аймақ деп аталады. Екінші қабат екі фазалы аймақ деп аталады. Үшінші қабат құрғақ аймақ деп аталады. Қанықпаған аймақта судың теріс кеуек қысымы (матрицалық сору) және таза қалыпты кернеу бар, бұл топырақтың қосымша ығысу күшіне ықпал етеді. Бұл тәжірибелік инженерлерге құрылыс жобасының құнын төмендетуге әкелетін іргетас құрылысын оңтайландыруға көмектеседі. Сондықтан жаңбыр жүктемесінің ауытқуы кезінде іргетасты жобалау кезінде қанықпаған Топырақ механикасы қажет. Бұл мақалада қанықпаған топырақ механикасын ескере отырып, іргетасты жобалау үшін негіз берілген. Бұл мақалада модификацияланған β әдісін қолдана отырып іргетасты есептеу мысалы келтірілген.

Негізгі сөздер: қанықпаған топырақ; жер асты суларының деңгейі; судың теріс кеуек қысымы; іргетас

Модифицированный β-метод проектирования фундамента с учетом механики ненасыщенного грунта.

А.Б. Ибрахими, А.Сатянага, С.Мун, Дж.Р. Ким

Аннотация. Проектирование фундамента обычно выполняется на основе традиционной механики грунта, предполагая, что грунт находится в насыщенном состоянии. Известно, что одна треть земли состоит из засушливых или полузасушливых регионов. Некоторые районы в этих регионах связаны с глубоким уровнем грунтовых вод, где существует ненасыщенная почва. Ненасыщенная зона наблюдается над уровнем грунтовых вод и под поверхностью земли. Он разделен на три подслоя. Первый слой над уровнем грунтовых вод называется капиллярной зоной. Второй слой называется двухфазной зоной. Третий слой называется сухой зоной. В ненасыщенной зоне существует отрицательное поровое давление воды (матричное всасывание) и чистое нормальное напряжение, способствующее дополнительной прочности грунта на сдвиг. Это поможет инженерам-практикам оптимизировать конструкцию фундамента, что приведет к снижению стоимости строительного проекта. Поэтому механика ненасыщенного грунта необходима при проектировании фундамента при колебаниях дождевой нагрузки. В этой статье представлена основа для проектирования фундамента с учетом механики ненасыщенного грунта. В эту статью включен пример расчета фундамента с использованием модифицированного β-метода.

Ключевые слова: Ненасыщенный грунт; уровень грунтовых вод; отрицательное поровое давление воды; фундамент

ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЗАЩИЩАЕМОЙ СИСТЕМЫ В КОНТАКТЕ С ОГРАНИЧИТЕЛЕМ КОЛЕБАНИЙ

Т.И. Иргибаев[1], Б.Ғ. Әмірәлі[1], И.Б. Игембаев[2]
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]КазНУ им. Аль-Фараби, *bagdat_amirali@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается одномассовая виброизолированная система с ограничителем колебаний в гармоническом эксплуатационном режиме. Теория ударных гасителей колебаний значительно менее разработана. Это является одной из причин более редкого использования метода ударного виброгашения, особенно в строительстве, где возникает большое число специфических задач виброзащиты, которое связано с необходимостью рассмотрения разнообразных конструкций и сооружений при динамических воздействиях различных типов, многообразием технических решений и конструктивных форм ударных гасителей колебаний.

Ключевые слова: ограничитель колебаний, одномассовая виброизолированная система, перемещения, свободная колебания, фаза контакта, кинетическая энергия, потенциальная энергия.

Рассматривается одномассовая виброизолированная система с ограничителем колебаний в гармоническом эксплуатационном режиме.

Предполагается, что на защищаемую систему действует вертикальная (рисунок 1$а$) либо горизонтальная (рисунок 1$б$) гармоническая нагрузка $F(t) = P\sin(\theta t + \varepsilon)$, т.е. система совершает колебание в одном направлении.

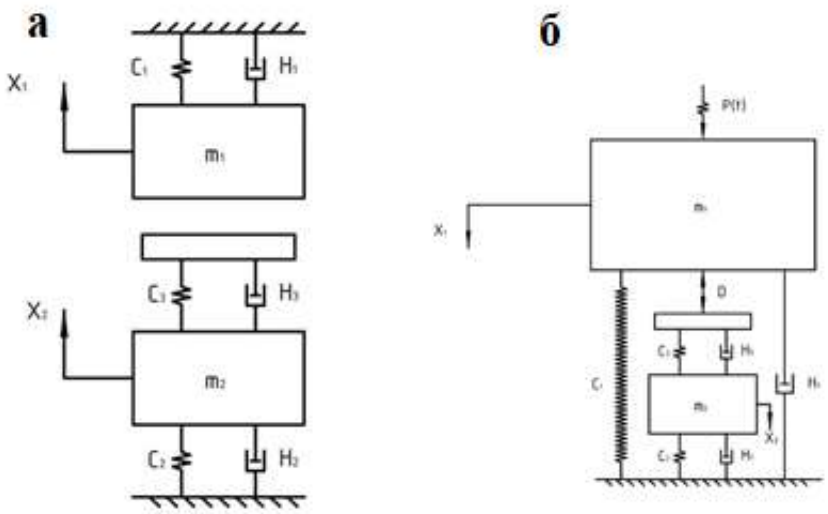


Рисунок 1 – Расчетные схемы данной задачи

Обычно такие расчетные схемы применяются, когда накладываются на защищаемую систему ограничения на перемещения данной системы. Ограничитель перемещения защищаемой системы включается в работу при достижении этих ограничений!

Для составления уравнения движения такой системы будем исходить из уравнения Лагранжа:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right) - \frac{\partial T}{\partial x} + \frac{\partial \Pi}{\partial x} = Q; \qquad (1)$$

Кинетическая энергия системы имеет вид:

$$T = \frac{m_1 \dot{x}_1^2}{2} + \frac{m_2 \dot{x}_2^2}{2};$$

Потенциальная энергия системы

$$\Pi = \frac{1}{2}C_1x_1^2 + \frac{1}{2}C_2x_2^2 + \frac{1}{2}C_3(x_1 - x_2 - D)^2;$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_1}\right) = m_1\ddot{x}_1; \quad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_2}\right) = m_2\ddot{x}_2; \quad \frac{\partial T}{\partial x_1} = 0; \tag{2}$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x_1} = C_1x_1 + C_3(x_1 - x_2 - D); \qquad \frac{\partial \Pi}{\partial x_2} = C_2x_2 - C_3(x_1 - x_2 - D);$$

С учетом сил сопротивления, а также с помощью соотношений (2) из (1) получим

$$\begin{cases} m_1\ddot{x}_1 + C_1x_1 + C_3(x_1 - x_2) + H_1\dot{x}_1 + H_3(\dot{x}_1 - \dot{x}_2) = P(t) + C_3D \\ m_2\ddot{x}_2 + C_2x_2 + C_3(x_2 - x_1) + H_2\dot{x}_2 + H_3(\dot{x}_2 - \dot{x}_1) = -C_3D \end{cases}; \tag{3}$$

Обозначим:

$$\omega_1^2 = \frac{C_1}{m_1}; \quad \omega_2^2 = \frac{C_2}{m_2}; \quad \frac{\omega_2}{\omega_1} = S; \quad \frac{m_2}{m_1} = \mu; \quad \frac{H_1}{m_1} = 2h_1; \quad \frac{H_2}{m_2} = 2h_2;$$

$$\frac{H_1}{m_1\omega_1} = 2\frac{h_1}{\omega_1} = 2\beta_1; \quad \frac{H_2}{m_2\omega_1} = 2\frac{h_2}{\omega_1} = 2\beta_2; \quad \frac{H_3}{H_1} = 2\beta_0; \quad \frac{c_3}{m_1\omega_1} = \frac{c_3}{c_1} = \alpha_0; \tag{4}$$

С учетом обозначений (5) перепишем (4)

$$\begin{cases} \ddot{x}_1 + 2h\dot{x}_1 + \omega_1^2x_1 + \alpha_0\omega_1^2(x, -x_2) + 2h_1\beta_0(\dot{x}, -\dot{x}_2) = P_0\sin(\theta t + \varepsilon) + \alpha_0\omega_1^2D \\ \mu\ddot{x}_2 + \mu\omega_2^2x_2 + \alpha_0\omega_1^2(x_2 - x_1) + 2\mu h_2\dot{x}_2 + 2h_1\beta_0(\dot{x}_2 - \dot{x}_1) = -\alpha_0\omega_1^2D \end{cases}; \tag{5}$$

Свободные колебания в пределах фазы контакта.
Уравнения движения, которые описывают свободные колебания системы имеют вид:

$$\begin{cases} \ddot{x}_1 + 2h\dot{x}_1 + \omega_1^2x_1 + \alpha_0\omega_1^2(x, -x_2) + 2h_1\beta_0(\dot{x}, -\dot{x}_2) = \alpha_0\omega_1^2D \\ \mu\ddot{x}_2 + \mu\omega_2^2x_2 + \alpha_0\omega_1^2(x_2 - x_1) + 2\mu h_2\dot{x}_2 + 2h_1\beta_0(\dot{x}_2 - \dot{x}_1) = -\alpha_0\omega_1^2D \end{cases}; \tag{6}$$

Решение системы однородных (без правой части) уравнений (7) разнице во виде

$$x_1 = Ae^{\alpha t}; \quad x_2 = kAe^{\alpha t}; \tag{7}$$

Подставляем (8) в (7), что в результате получим два уравнения относительного параметра К

$$\begin{cases} \alpha^2 + 2h_1\alpha + \omega_1^2 + \alpha_0\omega_1^2(1 - k) + 2h_1\beta_0\alpha(1 - k) = 0 \\ \mu k\alpha^2 + \mu\omega_2^2k + \alpha_0\omega_1^2(k - 1) + 2\mu h_2\alpha k + 2h_1\beta_0\alpha(k - 1) = 0 \end{cases};$$

или

$$\begin{cases} (\alpha^2 + 2h_1\alpha + \omega_1^2 + \alpha_0\omega_1^2 + 2h_1\beta_0\alpha) - (\alpha_0\omega_1^2 + 2h_1\beta_0\alpha)k = 0 \\ -(\alpha_0\omega_1^2 + 2h_1\beta_0\alpha) + (\mu\alpha^2 + \mu\omega_2^2 + \alpha_0\omega_1^2 + 2\mu h_2\alpha + 2h_1\beta_0\alpha)k = 0 \end{cases}; \tag{8}$$

Отсюда выразим k:

$$k = \frac{\alpha^2 + 2(h, +h_1\beta_0)\alpha + \omega_1^2(1 + \alpha_0)}{2h_1\beta_0\alpha + \alpha_0\omega_1^2} = \frac{2h_1\beta_0\alpha + \alpha_0\omega_1^2}{\mu\alpha^2 + 2(h_2\mu + h_1\beta_0)\alpha + \mu\omega_2^2 + \alpha_0\omega_1^2}; \tag{9}$$

Подставляя (9) в первое или второе уравнение системы уравнений (8) получим характеристическая уравнения относительно α:

$$[\alpha^2 + 2h_1(1+\beta_0)\alpha + \omega_1^2(1+\alpha_0)][\mu\alpha^2 + 2(h_2\mu + h_1\beta_0)\alpha + \mu\omega_2^2 + \alpha_0\omega_1^2] - (2h_1\alpha + \alpha_0\omega_1^2)^2 = 0$$

обозначим:

$$\gamma = \frac{\alpha}{\omega_1}; \quad \beta_1 = \frac{h_1}{\omega_1}; \quad \beta_2 = \frac{h_2}{\omega_1}; \quad \frac{\omega_2}{\omega_1} = s;$$

$$\mu\gamma^4 + 2[4\mu(\beta_1+\beta_2) + \beta_0\beta_1(1+\mu)]\gamma^3 + [\mu(1+\alpha_0) + 4\beta_1\beta_2\mu(1+\beta_0) + 4\beta_1^2\beta_0 + \mu s^2 + \alpha_0]\gamma^2 + 2[\beta_2\mu(1+\alpha_0) + \beta_1(\alpha_0+\beta_0) + \beta_1 s^2\mu(1+\beta_0)]\gamma + [(1+\alpha_0)\mu s^2 + \alpha_0] = 0; \qquad (10)$$

Обозначая $b_1 = \mu; \quad b_2 = 2[\mu(\beta_1+\beta_2) + \beta_0\beta_1(1+\mu)];$

$$b_3 = \mu(1+\alpha_0) + 4\beta_1\beta_2\mu(1+\beta_0) + 4\beta_1^2\beta_0 + \mu s^2 + \alpha_0;$$

$$b_4 = 2[\beta_2\mu(1+\alpha_0) + \beta_1(\alpha_0+\beta_0) + \beta_1 s^2\mu(1+\beta_0)];$$

$$b_5 = (1+\alpha_0)\mu s^2 + \alpha_0;$$

приводим (10) к виду

$$b_1\gamma^4 + b_2\gamma^3 + b_3\gamma^2 + b_4\gamma + b_5 = 0; \qquad (11)$$

Приводим (9) и безразмерному виду

$$K = \frac{\gamma^2 + 2(1+\beta_0)\beta_1\gamma + (1+\alpha_0)}{2\beta_1\beta_0\gamma + \alpha_0}; \qquad (12)$$

Из решения (11) найдем корни, которые обозначим

$$\gamma_{1,2} = -0{,}5Q_1 \pm ip_1; \quad \gamma_{3,4} == -0{,}5Q_2 \pm ip_2; \qquad (13)$$

В соответствии (13) из (12) находим комплексно-сопряженные величины:

$$\overline{K}_i = \alpha_i + x_i = \frac{\gamma_i^2 + 2\beta_1(1+\beta_0)\gamma_i + (1+\alpha_0)}{2\beta_1\beta_0\gamma_i + \alpha_0}; \qquad (14)$$

где

$$K_i = \sqrt{\alpha_i^2 + x_i^2}; \qquad (15)$$

Для определения α_i или x_i поступим т. о.

$$\overline{K}_i = \frac{(-0{,}5Q_i \pm iP_i)^2 + 2\beta_1(1+\beta_0)(-0{,}5Q_i \pm iP_i) + (1+\alpha_0)}{2\beta_1\beta_0(-0{,}5Q_i \pm iP_i) + \alpha_0} =$$

$$= \frac{[0{,}25Q_i^2 - P_i^2 - 1\beta_1(1+\beta_0)Q_i + 1 + \alpha_0] + i[2\beta_1(1+\beta_0)P_i - Q_iP_i]}{(\alpha_0 - \beta_0\beta_1Q_i) + i(2\beta_0\beta_1P_i)};$$

Теперь обозначим

$$a_1 = 0{,}25Q_i^2 - P_i^2 - 1\beta_1(1+\beta_0)Q_i + 1 + \alpha_0;$$

$$a_2 = 2\beta_1(1+\beta_0)P_i - Q_iP_i; \qquad (16)$$

$$a_3 = \alpha_0 - \beta_0\beta_1Q_i; \quad a_3 = 2\beta_0\beta_1P_i;$$

Тогда

$$\alpha_i = \frac{a_1a_3 + a_2a_4}{a_3^2 + a_4^2}; \qquad x_i = \frac{a_2a_3 + a_1a_4}{a_3^2 + a_4^2}; \qquad (17)$$

$$K_i = \sqrt{\alpha_i^2 + x_i^2};$$

Теперь найдем частное решение неоднородного уравнения (6):

$$x_1^0(t) = A_1; \quad x_2^0(t) = A_2; \qquad (18)$$

Подставляя (18) в (6), найдем

$$\begin{cases} \omega_1^2A_1 + \alpha_0\omega_1^2(A_1 - A_2) = \alpha_0\omega_1^2D \\ \mu\omega_2^2A_2 + \alpha_0\omega_1^2(A_2 - A_1) = -\alpha_0\omega_1^2D \end{cases}$$

$$\begin{cases} (1+\alpha_0)A_1 - \alpha_0A_2 = \alpha_0D \\ -\alpha_0A_1 + (\alpha_0 + \mu S^2)A_2 = -\alpha_0D \end{cases}$$

$$A_1 = \frac{\alpha_0D(\alpha_0 + \mu s^2 - \alpha_0)}{(1+\alpha_0)(\alpha_0 + \mu s^2) - \alpha_0^2} = \frac{\alpha_0D\mu S^2}{(1+\alpha_0)(\alpha_0 + \mu s^2) - \alpha_0^2} = \frac{\alpha_0\mu S^2D}{\alpha_0 + \mu s^2 + \alpha_0\mu s^2}$$
$$= \frac{\alpha_0\mu S^2D}{\alpha_0(1+\mu s^2) + \mu s^2};$$

$$A_2 = \frac{\alpha_0D(\alpha_0^2 - 1 - \alpha_0)}{(1+\alpha_0)(\alpha_0 + \mu s^2) - \alpha_0^2} = \frac{-\alpha_0D}{(1+\alpha_0)(\alpha_0 + \mu s^2) - \alpha_0^2} = \frac{\alpha_0D}{\alpha_0 + \mu s^2 + \alpha_0\mu s^2}$$
$$= \frac{\alpha_0D}{\mu s^2(1+\alpha_0) + \alpha_0};$$

т.е.

$$x_1^0(t) = \frac{\alpha_0\mu S^2D}{\mu s^2(1+\alpha_0) + \alpha_0}; \qquad x_2^0(t) = \frac{\alpha_0D}{\mu s^2(1+\alpha_0) + \alpha_0};$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Дукарт А. В., Иргибаев Т.И. О применении ударных гасителей колебаний для виброзащиты фундаментов под машины //Тез. докл. научн.-техн. конф. «Молодые ученые - ускорению науч.-техн. прогр. и разв. науки». -Рудный: 1988. - С.65-66.

2. Иргибаев Т.И., Кумар Б.К., Сагадиева Г.Т. Использование ударного гасителя для виброзашиты системы в виде ограничителя колебаний //Материалы международной научно-технической конференции «Достижения науки в области строительной механики и инженерных сооружений». – Алматы: КазАТК, 2005. - Т.2. - С.81-84.

3. Кобринский А.Е., Кобринский А.А. Виброударные системы (Динамика и устойчивость). - М.: Наука, 1973. - 592 с.

4. Мандельштам Л.И. Лекции по теории колебаний. - М.: Наука, 1972. - 470 с.

5. Ковалева А.С. Управление колебательными и виброударными системами. - М.: Наука, 1990. - 256 с.
6. Зевин А.А. Периодические режимы в системе с ударным гасителем колебаний //Механика машин. - М.: Наука, 1969. - Вып. 17-18. - С.79-85.
7. Джонсон К. Механика контактного взаимодействия. - М.: Мир, 1989. - 509 с.

Тербеліс шектегішімен жанасатын қорғалатын жүйенің қозғалысын модельдеудің жобалық сұлбасын таңдау

Т.И. Иргибаев, Б.Ғ. Әмірәлі, И.Б. Игембаев

Андатпа. Мақалада гармоникалық жұмыс режимінде тербелісді шектегіші бар бір массалық тербелісден оқшауланған жүйе қарастырылады. Соққы тербеліс амортизаторларының теориясы әлдеқайда аз дамыған. Бұл соққы тербелісді сөндіру әдісін сирек қолданудың себептерінің бірі болып табылады, әсіресе құрылыста, тербелісден қорғаудың көптеген нақты тапсырмалары туындайды, бұл әртүрлі құрылымдар мен құрылымдардың әртүрлі түрлерін қарастыру қажеттілігімен байланысты. динамикалық әсерлердің, әртүрлі техникалық шешімдердің және соққы тербеліс сөндіргіштерінің дизайн формаларының.

Негізгі сөздер: тербеліс шектегіші, бір массалық тербеліспен оқшауланған жүйе, орын ауыстырулар, еркін тербелістер, жанасу фазасы, кинетикалық энергия, потенциалдық энергия.

Choice of design scheme for modeling the movement of the protected system in contact with the vibration limiter

T.I. Irgibayev, B.G. Amirali, I.B. Igembayev

Abstract. The article considers a single-mass vibration-isolated system with a vibration limiter in a harmonic operating mode. The theory of shock vibration dampers is much less developed. This is one of the reasons for the less frequent use of the shock vibration damping method, especially in construction, where a large number of specific vibration protection tasks arise, which is associated with the need to consider a variety of structures and structures under various types of dynamic effects, a variety of technical solutions and design forms of shock vibration dampers.

Keywords: vibration limiter, single-mass vibration-isolated system, displacements, free vibrations, contact phase, kinetic energy, potential energy.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

А.К. Букумбаева
Казахская головная архитектурно-строительная академия, Казахстан, г.Алматы
nora.bukin@gmail.com

Аннотация. В статье освещены современные проблемы строительных площадок г.Алматы и нехватки участков с качественным для строительства грунтом. Это объясняется проблемой геологической отрасли, причины последствия плотной застройки, особенности физико-механических свойств грунта на территории г.Алматы. Анализируются новейшие методы укрепления оснований, таких методов как струйная цементация, а также о возможности их применения на просадочных грунтах. Приведены заключение автора на более надежный, экономный метод использования армирующих элементов.

Ключевые слова: основание, проектирование, армирующие элементы, струйная цементация, сваи, обоймы

В современной цивилизации с постоянным развитием и приростом численности населения остро ощущается потребность на осмысленное использование участков застройки. Увеличивается потребность в использовании наиболее приемлемых так и наиболее годных на строительство свободных площадок.

При строительстве г.Верный (ныне Алматы) проектировщиками было рассчитано на 350-400 тыс. жителей, однако на 2022 год численность населения города превысила два миллиона человек. С программой по миграции населения в г.Нур-Султан 300 тыс. внутренних мигрантов позволил уменьшить давление миграционного характера, но к сожалению, данный вопрос не решился и остается актуальным по сей день [1]. В настоящее время, в городе ощущается нехватка не только «качественных» стройплощадок, но проектировщики готовы рассмотреть участки с наименее годными почвами.

Инженера сталкиваются с проблемами относительно геологической отрасли, и готовы прибегать к решению вопросов путем искусственного улучшения качества почвы, использование качественных, соответствующих геоматериалов, улучшенное проектирование надстроек, повышения качества капитального ремонта. В настоящее время надежность фундамента напрямую зависит от выбора инженерно-геологического условия территории. Территория Казахстана имеет несколько различающиеся между собой грунтов с физико-механическими свойствами. В частности г.Алматы основался на южной части территории Илийской впадины, а также на самом крупном отроге северо-восточного Тянь-Шаня – Заилийского Алатау. Разнообразие физико-географических условий, которая обуславливает частую смену природных ландшафтов и его рельефа, достаточную сложность структурно-геологического строения и гидрогеологических условий, естественным образом распространяют опасные геологические процессы. Учитывая, что предгорные зоны находятся на высотах интервалом 1000-1900 м и располагаются в зоне опасных 8-9 бальных землятресений, то даже 4 - 5 бальные землятресения приведут к ощутимым повреждениям сооружений, построенных на склонах г.Алматы [3].

Для обеспечения прочности и устойчивости оснований, выполняют армирование грунтов различными методами, путем проектирования в почве более прочных, совместно работающих с грунтом, но не связанных с фундаментом конструктивно какими-либо омоналичиванием или выпуском. Для достижения надежности и качества вводят в грунт элементы высокой прочности, отлично работающих на сжатие или растяжение и сцепляются с основанием. За счет разнообразия физико-механических характеристик почвы и задач, решаемые при укреплении армируемыми материалами, останавливают выбор на характеристике расположения элементов и по технологии их выполнения. Расположение армирующих элементов исполняется в виде различного ячеистых структур, наклонным в одном/двух или более направлениях, вертикальным, горизонтальным, и прерывистым.

Существуют различные методики, направленные на укрепление фундамента и основания, такие как:

-химическое укрепление грунтов, нагнетается химический раствор в толщу грунта через инъектор под давлением, раствор обволакивает частицы грунта либо вступает с ними в химическую реакцию;

-устройство обойм, для данного способа применяют железобетон с увеличением подошвы или без, которое значительно снижает удельное давление на несущие конструкции;

-устройство свай, расположенные в близости фундамента для передачи нагрузок от зданий на фундамент [2].

Использование химического укрепления грунтов предполагает иметь малую вязкость, быть минимально токсичным, не оказывать коррозию на насосное оборудование. В основном используется в неустойчивых, водонасыщенных грунтах при постройке тоннелей закрытыми или открытыми способами. В подземном строительстве применяют силикатизацию грунтов – введение хлористого кальция и жидкого стекла. Результат – отлично связанные между собой частички грунта в прочный, водонепроницаемый монолит.

Струйная цементация выполняется в два этапа - прямого и обратного хода буровой колонны (рис.1).

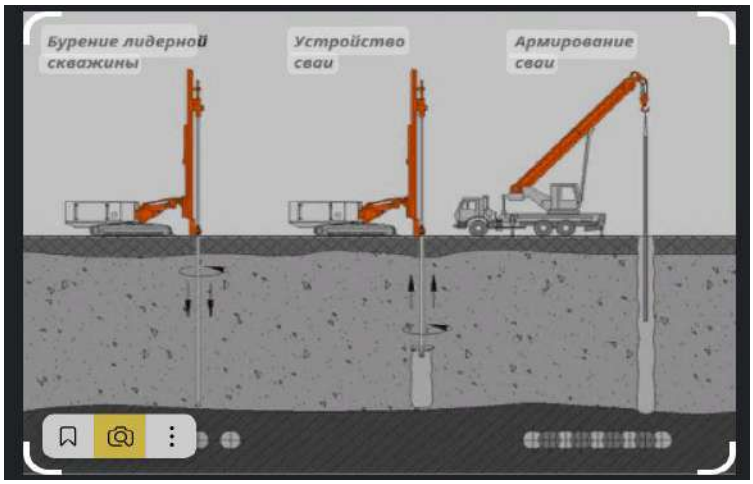


Рисунок 1. Схема производства струйной цементации

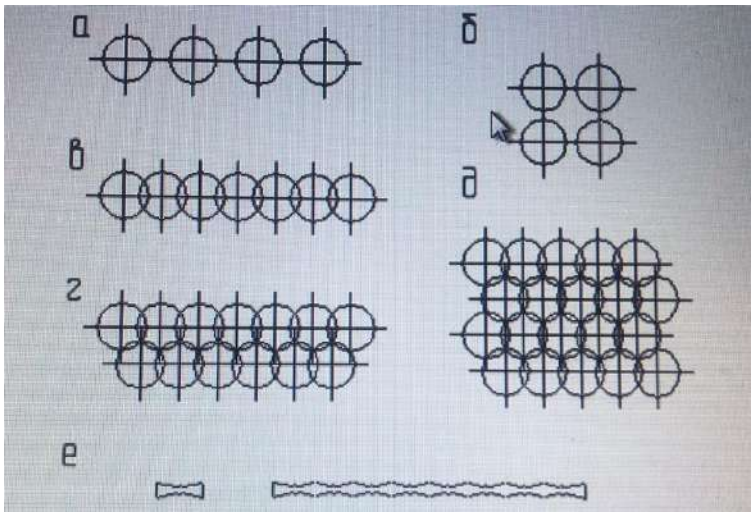


Рисунок 2. Схема расположения свай

А – одиночная свая, б – куст свай, в –однорядная «стена в грунте» из секущихся свай, г – двухрядная «стена в грунте» из секущихся свай, д – фундаментная плита, е – фильтрационная завеса из одного или несколько элементов, сооруженных без вращения буровой колонны.

При бурении лидерной скважины производят прямой ход до необходимой отметки. Применении перьевых долот подходит для мягких, рыхлых пород, остаточного мусора от строительства, бурение скважин проходящих сквозь основания зданий, в качестве грунторазрушающего инструмента используют шарошечный долот с твердосплавленными элементами. При обратном ходе рабочую жидкость подают под высоким давлением и начинают подъем колонны. В случае добавления одновременного вращения, в грунтовом массиве будут сформированы элементы в виде колонн, при прекращении оборотов элемент будет иметь вид линейных ячеистых панелей (рис.2)

Технология струйной цементации в совокупности состоит из разрушения грунта и смешивании с раствором, которое подается в грунт. По окончании работ и после затвердевания цементного раствора образуется другой материал – грунтобетон, который обладает надежными характеристиками такие как прочность и деформация.

На рис.3 показаны схемы, иллюстрирующие принципы струйной цементации, а в табл.1. приведены основные технологические характеристики всех трех вариантов.

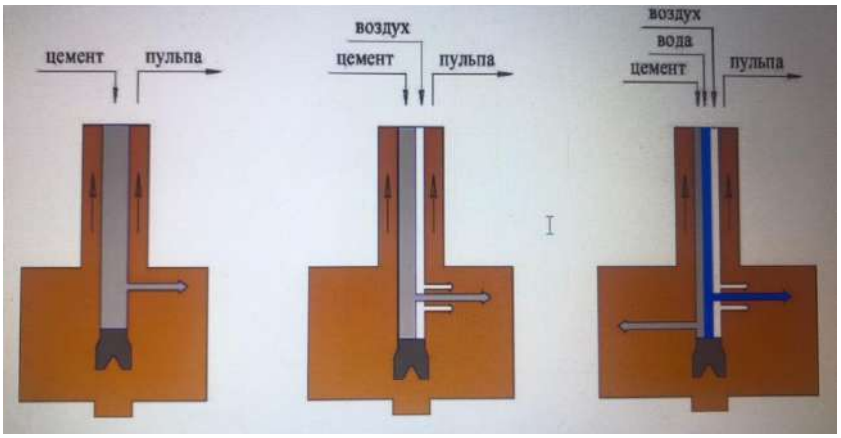


Рисунок 3. Варианты струйной цементации грунтов

Однокомпонентная технология (Jet 1). При этом разрушение грунта приводит к образованию цементного раствора. Грузоподъемность 400-600 АТМ. В процессе выравнивания грунта его чередование происходит с цементным раствором. После покупки появляется новый материал-грунтовка, которая по сравнению с первоначальной грунтовкой улучшена деталями, деформациями и антифильтровочными характеристиками. Технология Jet1 очень проста в использовании, требует минимального набора оборудования – смесителя и цементировочного насоса, но диаметр получаемых колонн самый низкий по сравнению с другими вариантами технологии. Так, диаметр столба в иле не превышает 0,6 м, в воде и ручьях достигает 0,7-0,8 м, в песке-1,0 м**.**

Двухкомпонентная технология (Jet2). В этом варианте энергия сжатого воздуха используется для увеличения длины водоцементного потока. Двойные концентрические полые стержни используются для раздельной подачи цементного раствора и сжатого воздуха на монитор. Цементный раствор подается через внутренние стержни, а сжатый воздух-через наружный. Монитор также имеет сложную структуру, включая насадку для водоцементного раствора и дополнительную кольцевую насадку для формирования воздушной рубашки, которая окружает основной поток. Диаметр колонн, выполненных по этой технологии, достигает 1,2 м в глине, 1,5 м в суглинках и супесях, 2,0 м в песке и 2,5 м в гравии.

Трехкомпонентная технология (Jet 3). Этот вариант отличается от двух предыдущих тем, что водно-воздушный поток используется только для эрозии почвы и образования в ней полостей, которые впоследствии заполняются цементным раствором. Преимущество Jet 3 - получение столбов из чистого цемента. Недостаток можно объяснить достаточной сложностью технологической схемы, которая требует применения трех стержней для раздельной подачи воды, сжатого воздуха и цементного раствора, а также дополнительного технологического оборудования – компрессора и цементировочного насоса.

Таблица 1. Основные параметры технологии струйной цементации грунтов

Параметры технологии			Вариант		
			Jet 1	Jet 2	Jet 3
Давление	Вода Цементный раствор Сжатый воздух	МПа МПа МПа	ПРГ 40-60 Не исп.	ПРГ 40-60 Не исп.	30-50 4-6 0.8-1.2
Расход	Вода Цементный раствор Сжатый воздух	л/мин л/мин м³/час	ПРГ 60-150 Не исп.	ПРГ 150-250 6-18	70-100 150-250 6-18
Количество сопел	Вода Цементный раствор	шт. шт.	ПРГ(1) 2-6	ПРГ(1) 1-2	1-2 1
Диаметр сопел	Вода Цементный раствор	мм мм	ПРГ(1.6-2.4) 1.6-3.0	ПРГ(1.6-2.4) 2.0-4.0	1.8-2.5 3.5-6.0
Скорость вращения монитора		об/мин	10-30	10-30	10-30
Время подъема монитора на 4 см		сек	4-15	10-20	15-25
Диаметр колонн	Песчаный грунт Глинистый грунт	м м	0.6-1.0 0.5-1.0	1.0-2.0 1.0-1.5	1.5-2.5 1.0-2.0

Примечание: ПРГ – Предварительный размыв грунта. В скобках приведены параметры технологической операции

Применение железобетонных обойм проектируют в тех случаях, когда на некоторых участках фундамента прочность кладки нижних слоев меньше прочности верхних. Работы выполняют по захватам длиной 2...2,5 м. Обоймы могут устраиваться с одной или с двух сторон.

Использование метода раскатки скважин – считается одним из наиболее технологичных. Применяется веретенообразный наконечник, погружаемый в грунт, и по мере прохождения в глубину раскатчик плотно уплотняет стены скважины, а при выемке под давлением вводится бетонный раствор. Далее погружается армированная основа сваи, которую «вяжут» на месте производства работ. Данная технология позволяет получить высокую прочность, даже при малозатраченном времени на производство. Важно отметить суть производства, бетон заливается в скважину со сглаженными и уплотненными стенками, что позволяет воде тяжелее влиять на разрушение.

Исходя из вышеизложенного материала, можно назвать усиление струйной цементации одной из наиболее простых способов и позволяет небольшую экономию материалов в сравнении с остальными методами. Необходимо выделить три основные причины использования современного метода укрепления грунтов при плотных и точечных застройках, надстройках, а также усугубляющей ситуацию суглинистых почвах г.Алматы:

- использование на слабых, мягких грунтах;

- качественное усиление оснований с используемой технологией, например, таких как Jet grouting;

-основание укрепленные данным методом будут пользоваться надежностью, качеством и прочностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Алма-Ата. Экологическая проблема

2. Прокопов А.Б., Маслов С.А., Золотухин С.Н. Методы укрепления глинистых грунтов // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 12 [Электронный ресурс]. URL: https://web.snauka.ru/issues/2019/12/90939

3. УДК 665.622.43.046.6-52 (043) Изтурганов К.Е. Мониторинг опасных геологических процессов с применением БПЛА. Агломерация Алматы. 7М05203 – Гидрогеология и инженерная геология. С 7-9
4. УДК 624.138.232.1 А.Г. Малинин, Струйная цементация грунтов: ОАО «Издательство «Стройиздат», 2010. – 226 с. ISBN 978-5-91754-028-3 С.15-18

Design of bases with the use of reinforcing elements

Bukumbayeva A.K.

Abstract. The article highlights the current problems of construction sites in Almaty and the shortage of sites with high-quality soil for construction. This is explained by the problem of the geological industry, the causes of the consequences of dense development, the peculiarities of the physical and mechanical properties of the soil on the territory of Almaty. The latest methods of strengthening foundations, such as jet cementation, as well as the possibility of their application on subsidence soils are analyzed. The author's conclusion on a more reliable, economical method of using reinforcing elements is given.

Keywords: foundation, design, reinforcing elements, jet cementation, piles, clips

Арматуралық элементтер қолдалынатын негіздерді жобалау

А. К. Букумбаева

Аннотация. Мақалада Алматы қ.құрылыс алаңдарының заманауи мәселелері және құрылыс үшін сапалы топырақ бар учаскелердің жетіспеушілігі айтылған. Бұл геология саласының проблемасымен, тығыз құрылыс салдарының салдарымен, Алматы қаласы аумағындағы топырақтың физика-механикалық қасиеттерінің ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Ағынды цементтеу сияқты іргетастарды нығайтудың соңғы әдістері, сондай-ақ оларды шөгінді топырақтарда қолдану мүмкіндігі талданды. Автор арматуралық элементтерді қолданудың сенімді, үнемді әдісі туралы қорытынды береді.

Негізгі сөздер: іргетас, жобалау, арматуралық элементтер, ағынды цементтеу, қадалар, қысқыштар

УЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А.С. Величкина Г.С.Бихожаева С.Х.Достанова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
angelavs@mail.ru

Аннотация. В статье показан учет геометрической нелинейности для тонкостенных пространственных систем типа пологих оболочек покрытий. Экспериментальные и теоретические исследования тонкостенных конструкций указывают на значительное влияние эффекта поперечных сдвигов на напряженно-деформированное состояние и устойчивость изотропных оболочек. При больших перемещениях в условиях нелинейной упругости влияние поперечных сдвигов возрастает, в особенности для длинных оболочек покрытий. Для расчета тонкостенных конструкций типа оболочек покрытий представлены разрешающие уравнения. Для их решения используется вариационный метод, основанный на принципе Лагранжа. Представлены результаты численного расчета с использованием метода конечных элементов. При расчете используется пошаговый метод по внешней нагрузке, показано влияние нелинейности на напряженно-деформированное состояние оболочки с дискретно расположенными ребрами жесткости. Дано сравнение с линейным решением.

Ключевые слова: геометрические нелинейности, тонкостенные конструкции, строительство, устойчивость, надежность

Тонкостенные конструкции в связи с их высокой прочностью и малым весом широко используются в строительстве. Например, тонкостенные оболочки покрытий в процессе работы играют двойную роль: несущую и ограждающую. Жесткость и прочность этих конструкций определяется их нелинейной формой и кривизной. Для дальнейшего их усиления используют различного вида диафрагмы и ребра жесткости. Для расчета ребристых оболочек используют 2 подхода: сглаживают ребра или учитывают их дискретное расположение. Оболочки покрытий бывают монолитными и сборными. Практика показывает, что длинные в плане оболочки, состоящие их отдельных цилиндрических панелей, обладают более высокой устойчивостью в сравнении с гладкими. При проектировании таких сложных систем возникает множество проблем, среди которых важное значение занимает геометрическая нелинейность, характеризующаяся большими деформациями [1-3]. В целях повышения надежности и снижения материалоемкости оболочечных конструкций большое внимание отводится созданию уточненных моделей и усовершенствованию методов их расчета. Несмотря на высокие прочностные свойства, тонкостенные конструкции чувствительны к различным формам потери устойчивости, поэтому большое практическое значение имеют вопросы определения критических нагрузок и напряжений, закритического поведения оболочек. Имеющиеся экспериментальные данные существенно отличаются от результатов расчёта по линейной теории. Эта разница может по деформациям оставлять 20- 50% в зависимости от значений внешней нагрузки, а критические нагрузки уменьшаются в несколько раз.

Расчеты оболочек как систем с усложненной структурой вызывают не только вычислительные, но и принципиальные методические трудности. В настоящее время проблема прочности и устойчивости тонкостенных оболочек при действии произвольных нагрузок исследована еще недостаточно полно Ее решение приводит к необходимости создания новых универсальных расчетных моделей. Наиболее успешно эта проблема может быть решена методом конечных элементов (МКЭ) на основе разработки и применения для неоднородных оболочек универсальных пространственных конечных элементов (КЭ).

Современное развитие вычислительной техники стимулирует разработку новых уточненных методов исследования оболочек, которые имеют более широкий круг использования, чем традиционные методы расчета отдельных классов оболочек. Большое значение приобретает разработка автоматизированных программных комплексов, которые являются необходимым инструментом для практического решения рассматриваемой проблемы при проведении численных исследований [3].

Тонкостенные пространственные конструкции очень чувствительны к различным изменениям в их работе. При малых внешних нагрузках это влияние незначительно, но с

увеличением внешних воздействий поведение оболочки резко меняется, приводя к большим деформациям. Например, практика показала, что учет геометрической нелинейности для тонкостенных конструкций типа оболочек покрытий приводит к существенным изменениям их напряженно-деформированного состояния [1-3, 7-9], которые могут привести к ослаблению их несущей способности и потере устойчивости равновесного состояния. Учет нелинейных составляющих в выражениях деформаций оболочки через перемещения координатной поверхности необходим для получения более точных результатов вычислительного эксперимента при расчете конструкций различного назначения. Использование линейных моделей для расчета напряженно-деформированного состояния оболочек вращения дает значительную погрешность при больших нагрузках. При учете геометрической нелинейности эта погрешность значительно уменьшается.

В данной работе исследуется влияние геометрической нелинейности на прочность и устойчивость пологой железобетонной оболочки покрытия. Представлены результаты расчёта с учетом сдвиговых деформаций. Геометрическая нелинейность для пологой оболочки выражается нелинейными членами в выражениях для деформаций, компоненты деформации срединной поверхности для гибкой оболочки имеют следующий вид [4-6]:

$$\varepsilon_1 = \frac{\partial \mathrm{u}}{\partial \mathrm{x}} - \mathrm{k}_1 \mathrm{w} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}}\right)^2, \varepsilon_2 = \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial \mathrm{y}} - \mathrm{k}_2 \mathrm{w} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}}\right)^2, \gamma = \frac{\partial \mathrm{u}}{\partial \mathrm{y}} + \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial \mathrm{x}} + \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}}\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}}, \qquad (1)$$

где u, v, w - перемещения точек срединной поверхности оболочки в направлении осей X, Y, Z, k_1, k_2- главные кривизны.

Экспериментальные и теоретические исследования тонкостенных конструкций указывают на значительное влияние эффекта поперечных сдвигов на напряженно-деформированное состояние и устойчивость изотропных оболочек. При больших перемещениях в условиях нелинейной упругости влияние поперечных сдвигов возрастает [5-7], в особенности для длинных оболочек покрытий. Деформации поперечных сдвигов для пологой оболочки постоянной толщины можно представить в виде [5-6]:

$$\gamma_{13} = \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}} + \frac{\partial \mathrm{u}}{\partial \mathrm{z}} + \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{x}}\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{z}}, \qquad \gamma_{23} = \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}} + \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial \mathrm{z}} + \frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{y}}\frac{\partial \mathrm{w}}{\partial \mathrm{z}} \qquad (2)$$

С учетом нелинейности основные уравнения теории пологих оболочек имеют вид [5]:

$$\Delta_к^2 \varphi + D\Delta^2\Delta^2 \mathrm{w} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + 2\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + P_3 + \frac{\partial m_x}{\partial x} + \frac{\partial m_y}{\partial y}$$

$$\frac{1}{E}\Delta^2\Delta^2 \varphi - \Delta^2{}_k w = \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}\right)^2 + \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}, \qquad (3)$$

где $\Delta_л^2 = \frac{\partial}{\partial}(k_2 \frac{\partial}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_1 \frac{\partial}{\partial y})$, m_x, m_y – внешние моменты, φ- функция напряжения, k_1, k_2-кривизны срединной поверхности, P_3 – нормальная внешняя нагрузка. В этих уравнениях внешние касательные усилия не учитываются, учитываются только создаваемые ими моменты.

Рассматривается пологая ребристая железобетонная оболочка покрытия, находящаяся под действием нормальной нагрузки интенсивности q. Необходимо с учетом геометрической нелинейности определить напряженно-деформированное состояние и дать оценку влияния нелинейности на прочность и устойчивость оболочки. В ребрах жесткости учитываются деформации растяжение (сжатие), изгиб в своей плоскости и кручение. Дискретное

расположение ребер и переменность толщины учитывается с помощью дельта-функции и функций Хэвисайда.

Расчет основан на вариационном принципе Лагранжа [4-6]. Разрешающие уравнения для пологой оболочки с учетом геометрической нелинейности (1,2) решены методом конечных элементов с использованием программы Лира 9.6. В процессе решения нелинейная задача последовательно сводилась к линейной, при этом матрица жесткости системы на каждом шаге нагружения с учетом нелинейности изменялась путем добавления дополнительной матрицы геометрической жесткости [3]. Уравнения равновесия на i-ом шаге имеют вид:

$$[R(z)]_{i-1}\{\Delta\vec{z}\}_i = \{\vec{R}_F\} - \{\vec{R}_F\}_{i-1} \ , \qquad (4)$$

где $[R(z)]_{i-1}$ –матрица жесткости системы на предыдущей i-1 –ой итерации; $\Delta\{\vec{z}\}_i = \{\vec{z}\}_i - \{\vec{z}\}_{i-1}$ – вектор приращений узловых перемещений; $\{\vec{R}_F\}$ – вектор узловой нагрузки, приложенной к системе, $\{\vec{R}_F\}_{i-1}$ - вектор упругих сил, соответствующий перемещениям предыдущей итерации с номером (i-1).

Выполнены численные расчеты для гладкой и ребристой оболочки с учетом и без учета геометрической нелинейности. В дальнейшем представлены результаты для оболочки, опирающейся на жесткие в своей плоскости диафрагмы, т.е. можно рассматривать опирание оболочки, как шарнирное.

Рассмотрена оболочка покрытия (18х18 м. в плане), имеющая следующие характеристики: γ =2500кг/м^3 – удельный вес материала оболочки; E = 26 х10^8 кг/м^2- модуль упругости материала оболочки; $a = b = 18\,м.$ – размеры в плане; $\mu = 0{,}2$ – коэффициент Пуассона; $R_1 = R_2 = 32{,}069\,м.$ – радиус кривизны; $h = 0{,}2\,м.$ – толщина.

При реализации МКЭ использовались треугольные элементы, количество которых для удовлетворения хорошей сходимости было взято 2080. Для простоты на рис.1 показана нумерация характерных точек в срединной поверхности оболочки. В силу симметрии рассматривается четверть оболочки. Для случая шарнирного опирания в оболочке по контуру отсутствуют прогибы, изгибающие моменты, поэтому для сокращения представлены результаты только для следующих внутренних точек [7-9].

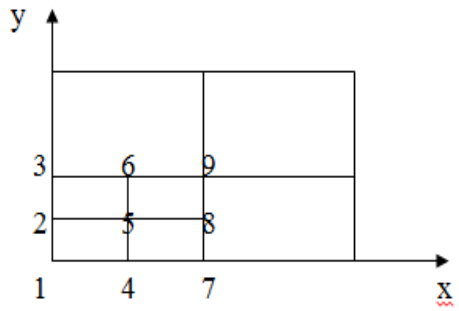


Рисунок 1- Нумерация точек в срединной поверхности оболочки

В таблице 1 представлены значения изгибающего момента $M_1 \cdot 10^{-1}\,кгм$ и крутящего момента $M \cdot 10^{-3}$ для гладкой оболочки с учетом и без учета геометрической нелинейности и поперечных сдвиговых деформаций.

В гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности наиболее существенными являются усилия в срединной плоскости, т.е. мембранные усилия, с учетом геометрической нелинейности существенны изгибные усилия. Геометрическая нелинейность реализуется при больших значениях внешней нагрузки, поэтому при расчете необходимо использовать диаграмму зависимости «нагрузка- перемещение», полученную экспериментальным путем.

Таблица 1 – Значения изгибающего момента $M_1 \cdot 10^{-1}$ *кгм.* и крутящего момента $M \cdot 10^{-3}$ для гладкой оболочки

№ точки	Линейное решение $M_1 \cdot 10^{-1}$		С учетом геометр. нелинен. $M_1 \cdot 10^{-1}$		Без учета геометр. нелинен. $M \cdot 10^{-3}$		С учетом геометр. нелинен. $M \cdot 10^{-3}$	
	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига
5	2,5	2,8	4,62	4,98	-7,62	-8,84	-12,2	-14,11
6	2,12	2,32	3,82	4,11	-13,20	-15,61	-20,2	-22,61
8	2,53	2,91	4,55	5,34	-20,5	-24,45	-32,8	-35,80
9	2,22	2,43	3,92	4,23	-13,20	-15,61	-20,2	-22,61

Для исследования устойчивости в «большом», т.е. когда прогибы соизмеримы с толщиной оболочки необходимо использовать зависимости Кармана для деформаций. Применяя метод Бубнова – Галеркина к уравнениям (2) с учетом геометрической нелинейности и зависимости (1) для случая шарнирного опирания оболочки по всем краям, получаем выражение для нормальной внешней нагрузки, действующей на оболочку, в следующем виде:

$$q = \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} \left\{ w_{mn}^3 \left(\frac{b_{13} b_{23}}{b_{11}}\right) + w_{mn}^2 \left(\frac{b_{21} b_{13}}{b_{11}} + \frac{b_{12} b_{23}}{b_{11}}\right) + w_{mn} \left(\frac{b_{21} b_{12} - b_{22} b_{23}}{b_{11}}\right) \right\}, \qquad (5)$$

где w_{mn} – нормальное перемещение в центре срединной поверхности оболочки, а величины b_{ij} имеют вид: для случая шарнирного опирания введены следующие обозначения:

$$b_{11} = \frac{ab}{4Eh}(\lambda_m^2 + \lambda_n^2)^2, b_{12} = \frac{ab}{4}(k_1\lambda_n^2 + k_2\lambda_m^2), b_{21} = -\frac{ab}{4}(k_1\lambda_n^2 + k_2\lambda_m^2)$$
$$b_{22} = -\frac{Dab}{4}(\lambda_m^2 + \lambda_n^2)^2, b_{13} = -\frac{mn\pi^2}{ab}\left(\frac{4}{9} + \frac{mn\pi^2}{4}\right), b_{23} = -\frac{m^2 n^2 \pi^4}{2ab}, \qquad (6)$$
$$\lambda_m = \frac{m\pi}{a}, \qquad \lambda_n = \frac{n\pi}{b}$$

Зависимость между нагрузкой и перемещениями (прогибами) (5) дает возможность определить критические нагрузки из условия экстремума, т.е. $\frac{\partial q}{\partial w} = 0$. Верхней критической нагрузке соответствует условие $\frac{\partial^2 q}{\partial w^2} < 0$, нижней критической нагрузке - $\frac{\partial^2 q}{\partial w^2} > 0$ [1, 4-6].

Выводы:

4. При малых нагрузках эффект геометрической нелинейности на напряженно-деформированное состояние пологой оболочки незначителен, значения перемещений, рассчитанных с учетом нелинейных составляющих деформаций почти совпадают со значениями, рассчитанными без их учета.

5. При больших нагрузках эффект геометрической нелинейности значителен и может достигать 30-50%.

6. С учетом геометрической нелинейности в основном действие мембранных усилий значительно ослабевает, увеличивается влияние изгибных усилий; сдвиговые деформации существенны для длинных оболочек;

4. Геометрическая нелинейность существенно влияет на значения критических нагрузок, уменьшая их значения в сравнении с линейной теорией.

ЛИТЕРАТУРА

1.Семенов А.А. Геометрически нелинейная математическая модель расчета прочности и устойчивости ортотропных оболочечных конструкций**.** Автореф. кандид. дисс. СПб. - ГАСУ, 2014.

2.Жгутов В.М. Математические модели деформирования оболочек переменной толщины с учетом различных свойств материала //Инженерно-строительный журнал,№1, СПб.- 2012.- С.79-90.

3.Карпов В.В. Математическое моделирование, алгоритмы исследования модели, вычислительный эксперимент в теории оболочек.- : СПб: СПбГАСУ, 2006.-330с.

4. Кожаринова Л.В. Основы теории упругости и пластичности. -М., АСВ, 2010.-140с.

5.Пикуль В.В. Механика оболочек. - Владивосток: Дальнаука, 2009. – 536 с.

6.Еремеев В.А. Механика упругих оболочек. Издательство: Наука-М – 2008 г. - 280 с.6. 7.Достанова С.Х., Тулегенова О.Е. Учет и оценка нелинейности при расчете пологой железобетонной оболочки покрытия. Сб. материалов МНПК «Строительство, архитектура, дизайн: интеграционные процессы в современных условиях». Т.1.-Алматы, изд. Дом «Строительство и архитектура».- 2012.- С.78-82.

8.Достанова С.Х., Касымова Г.Т. Учет дискретных элементов при расчете пологой железобетонной оболочки. Сб. материалов X-ой МНПК «Состояние современной строительной науки 2012» .- Полтава.- 2012.- С.84-88.

9. Достанова С.Х., Тулегенова О.Е., Толыбекова Р. Оценка влияния геометрической нелинейности на напряженно-деформированное состояние оболочек покрытий. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова 1(51), 2016.- Бишкек, учебно-издательский центр «Авангард», 2016.-С. 204-209.

Consideration of geometric nonlinearity in the calculation of thin-walled structures

A.S.Velichkina G.S.Bikhozhaeva Dostanova S.Kh.

Abstract. The article shows the consideration of geometric nonlinearity for thin-walled spatial systems such as shallow shells of coatings. Experimental and theoretical studies of thin-walled structures indicate a significant effect of transverse shear on the stress-strain state and stability of isotropic shells. At large displacements under conditions of nonlinear elasticity, the effect of transverse shears increases, especially for long coating shells. For the calculation of thin-walled structures such as shells of coatings, the resolving equations are presented. To solve them, a variational method based on the Lagrange principle is used. The results of a numerical calculation using the finite element method are presented. In the calculation, a step-by-step method for external load is used, and the effect of nonlinearity on the stress-strain state of a shell with discretely located stiffeners is shown. A comparison with a linear solution is given.

Keywords: geometric nonlinearities, thin-walled structures, construction, stability, reliability

Жұқа қабырғалы конструкцияларды есептеу кезінде геометриялық сызықтықты есепке алу

А.С. Величкина Г.С.Бихожаева, С.Х.Достанова

Аңдатпа. Мақалада жабындардың таяз қабықшалары сияқты жұқа қабырғалы кеңістіктік жүйелер үшін геометриялық бейсызықтылықты қарастыру көрсетілген. Жіңішке қабырғалы құрылымдардың эксперименттік және теориялық зерттеулері изотропты қабықтардың кернеулі-деформациялық күйіне және тұрақтылығына көлденең ығысудың айтарлықтай әсерін көрсетеді. Сызықты емес серпімділік жағдайында үлкен ығысу кезінде, әсіресе ұзын қаптама қабықтары үшін көлденең қайшылардың әсері артады. Қабырғалардың қабықшалары сияқты жұқа қабырғалы құрылымдарды есептеу үшін шешуші теңдеулер берілген. Оларды шешу үшін Лагранж принципіне негізделген вариациялық әдіс қолданылады. Ақырлы элементтер әдісін қолданатын сандық есептеу нәтижелері берілген. Есептеуде сыртқы жүктеме үшін сатылы әдіс қолданылады және дискретті орналасқан қатайтқыштары бар қабықтың кернеулі-деформациялық күйіне сызықтық емес әсері көрсетіледі. Сызықтық шешіммен салыстыру берілген.

Негізгі сөздер: геометриялық сызықтық емес, жұқа қабырғалы құрылымдар, құрылыс, тұрақтылық, сенімділік

МОДЕЛИ ЗАДАЧИ О КОЛЕБАНИЯХ ЗАЩИЩАЕМОЙ СИСТЕМЫ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ГАСИТЕЛЯМИ

ИргибаевТ.И.[1], Сарсенова Ж.Е.[1], Игембаев И.Б.[2]
[1]Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
[2]Al-Farabi Kazakh National University, Казахстан, г. Алматы
A.j.2011_kz@mail.ru

Аннотация. Значительный интерес представляет исследование эффективности виброзащиты специальных конструкций с помощью многомассовых гасителей при детерминированных и случайных внешних воздействиях. Некоторые защищаемые системы, например, цилиндрические оболочки, могут иметь густой спектр собственных частот. В таком случае возникает проблема гашения нескольких резонансных форм колебаний с помощью одного гасителя. Полученные в работах и других численные результаты, показали, что более широкополосные МДГК в этом случае существенно эффективнее одномассового гасителя. Отметим, что в указанных работах исследования ограничивались двухмассовыми каскадными гасителями при внешнем гармоническом воздействии с большой нестабильностью частоты. Вместе с тем, представляют интерес исследования других конструктивных схем многомассовых гасителей, в том числе при внешних воздействиях, отличающихся от гармонических, например, при случайных воздействиях. К случайным нагрузкам могут быть отнесены сейсмические, а также ветровые воздействия, обусловленные пульсационной ветровой составляющей, действующей вдоль или поперек ветрового потока. Применения одномассовых ДГК при стационарных и нестационарных внешних воздействиях рассматривались в работе исследовалась проблема повышения долговечности конструкций, подверженных воздействию случайных нагрузок, с помощью динамических гасителей.

Ключевые слова: параллельные динамические гасители, гармоническая нагрузка, надземный фундамент, дифференциальные уравнения

Текст статьи.

Рассмотрим колебание защищаемой системы с параллельными динамическими гасителями колебаний под воздействием гармонической нагрузки $F(t) = F \cdot \sin(\theta t + \varepsilon)$.

Расчетная схема защищаемой массы с параллельными динамическими гасителями колебаний представлена на рисунке 1.

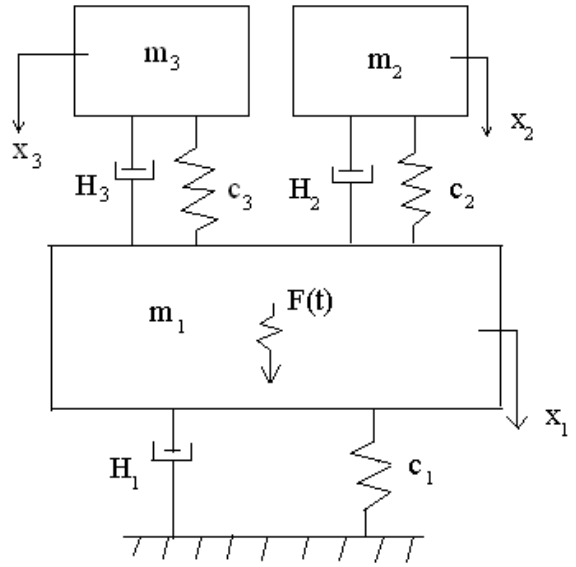


Рисунок 1 - Расчетная схема защищаемой системы с параллельными динамическими гасителями колебаний

Движение защищаемой массы и масс гасителей описываются дифференциальными уравнениями

$$\begin{cases} m_1 \cdot \ddot{x}_1 + c_1 \cdot x_1 + H_1 \cdot \dot{x}_1 + c_2 \cdot (x_1 - x_2) + H_2 \cdot (\dot{x}_1 - \dot{x}_2) + c_3 \cdot (x_1 - x_3) + \\ \qquad + H_3 \cdot (\dot{x}_1 - \dot{x}_3) = F \cdot \sin(\theta t + \varepsilon), \\ m_2 \cdot \ddot{x}_2 + c_2 \cdot (x_2 - x_1) + H_2 \cdot (\dot{x}_2 - \dot{x}_1) = 0, \\ m_3 \cdot \ddot{x}_3 + c_3 \cdot (x_3 - x_1) + H_3 \cdot (\dot{x}_3 - \dot{x}_1) = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Разделяя обе части соответственно 1-го уравнения на m_1, 2-го уравнения на m_2, 3-го уравнения на m_3 и вводя следующие обозначения

$$\mu_2 = \frac{m_2}{m_1},\ \mu_3 = \frac{m_3}{m_1},\ \omega_i^2 = \frac{c_i}{m_i},\ 2h_i = \frac{H_i}{m_i},\ F_0 = \frac{F}{m_1},\ (i = 1, 2, 3),$$

получим систему дифференциальных уравнений в следующем виде

$$\begin{cases} \ddot{x}_1 + \omega_1^2 \cdot x_1 + 2h_1 \cdot \dot{x}_1 + \mu_2 \cdot \omega_2^2 \cdot (x_1 - x_2) + 2h_2 \cdot \mu_2 \cdot (\dot{x}_1 - \dot{x}_2) + \mu_3 \cdot \omega_3^2 \cdot (x_1 - x_3) + \\ \qquad + 2h_3 \cdot \mu_3 \cdot (\dot{x}_1 - \dot{x}_3) = F_0 \cdot \sin(\theta t + \varepsilon), \\ \ddot{x}_2 + \omega_2^2 \cdot (x_2 - x_1) + 2h_2 \cdot (\dot{x}_2 - \dot{x}_1) = 0, \\ \ddot{x}_3 + \omega_3^2 \cdot (x_3 - x_1) + 2h_3 \cdot (\dot{x}_3 - \dot{x}_1) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Свободные колебания системы

Решение системы соответствующих однородных дифференциальных уравнений можем принять в виде

$$x_1(t) = A \cdot e^{\alpha \cdot t},\quad x_2(t) = k \cdot A \cdot e^{\alpha \cdot t},\quad x_3(t) = g \cdot A \cdot e^{\alpha \cdot t}. \quad (3)$$

Характеристическое уравнение имеет вид:

$$B_1 \cdot W^6 + B_2 \cdot W^5 + B_3 \cdot W^4 + B_4 \cdot W^3 + B_5 \cdot W^2 + B_6 \cdot W + B_7 = 0 \quad (4)$$

где $W = \dfrac{\alpha}{\omega} \Rightarrow \alpha = W \cdot \omega_1$;

$B_1 = 1;$

$B_2 = 2 \cdot \left[\beta_1 + \beta_2 \cdot (1 + \mu_2) + \beta_3 \cdot (1 + \mu_3)\right];$

$B_3 = 1 + s_2^2 \cdot (1 + \mu_2) + s_3^2 \cdot (1 + \mu_3) + 4\beta_2 \cdot \beta_3 \cdot (1 + \mu_2 + \mu_3) + 4\beta_1 \cdot (\beta_2 + \beta_3);$

$B_4 = 2 \cdot \left[(\mu_2 + \mu_3) \cdot (\beta_2 \cdot s_3^2 + \beta_3 \cdot s_2^2) + \beta_1 \cdot (s_2^2 + s_3^2) + \beta_2 \cdot (1 + s_3^2) + \beta_3 \cdot (1 + s_2^2 + 4\beta_1 \cdot \beta_2)\right];$

$B_5 = s_2^2 + s_3^2 + s_2^2 \cdot s_3^2 \cdot (1 + \mu_2 + \mu_3) + 4\beta_1 \cdot (\beta_2 \cdot s_3^2 + \beta_3 \cdot s_2^2) + 4\beta_2 \cdot \beta_3;$

$B_6 = 2 \cdot (\beta_1 \cdot s_2^2 \cdot s_3^2 + \beta_2 \cdot s_3^2 + \beta_3 \cdot s_2^2);$

$B_7 = s_2^2 \cdot s_3^2.$

Коэффициенты *k* и *g* определяются выражениями

$$k = \frac{s_2^2 + 2\beta_2 W}{s_2^2 + 2\beta_2 W + W^2},\ g = \frac{s_3^2 + 2\beta_3 W}{s_3^2 + 2\beta_3 W + W^2}. \quad (5)$$

Представим комплексные корни характеристического уравнения (4) в следующем виде

$$W_{1,2} = -0,5Q_1 \pm i \cdot P_1;\ \ W_{3,4} = -0,5Q_2 \pm i \cdot P_2;\ \ W_{5,6} = -0,5Q_3 \pm i \cdot P_3, \quad (6)$$

причем $Q_1 > 0$, $Q_2 > 0$, $Q_3 > 0$, $P_1 > 0$, $P_2 > 0$, $P_3 > 0$.

Здесь введены обозначения:

$$s_2 = \frac{\omega_2}{\omega_1};\quad s_3 = \frac{\omega_3}{\omega_1};\quad \beta_i = \frac{h_i}{\omega_1};\quad (i = 1,\ 2,\ 3)$$

С учетом (6) и после несложных преобразований решения (3) примут вид

$$\begin{cases} x_1^s(t) = 2\sum\limits_{i=1}^{3} e^{-0,5Q_i\omega_1 t}\,(a_{2i-1}\cos P_i\omega_1 t - a_{2i}\sin P_i\omega_1 t)\ , \\ x_2^s(t) = 2\sum\limits_{i=1}^{3} e^{-0,5Q_i\omega_1 t}\,[(a_{2i-1}b_{2i-1} - a_{2i}b_{2i})\cos P_i\omega_1 t - \\ \qquad\qquad - (a_{2i}b_{2i-1} + a_{2i-1}b_{2i})\sin P_i\omega_1 t]\ , \\ x_3^s(t) = 2\sum\limits_{i=1}^{3} e^{-0,5Q_i\omega_1 t}\,[(a_{2i-1}\eta_{2i-1} - a_{2i}\eta_{2i})\cos P_i\omega_1 t - \\ \qquad\qquad - (a_{2i}\eta_{2i-1} + a_{2i-1}\eta_{2i})\sin P_i\omega_1 t]. \end{cases} \qquad (7)$$

Для определения коэффициентов a_i $(i = 1,\ 2,\ \ldots,\ 6)$ воспользуемся условиями периодичности движения системы:

$$\begin{cases} x_1^s(T) = x_1^s(0), \quad \dot{x}_1^s(T) = \dot{x}_1^s(0), \\ x_2^s(T) = x_2^s(0), \quad \dot{x}_2^s(T) = \dot{x}_2^s(0), \\ x_3^s(T) = x_3^s(0), \quad \dot{x}_3^s(T) = \dot{x}_3^s(0). \end{cases} \qquad (8)$$

Тогда из условия периодичности (7) для определения a_i $(i = 1,\ 2,\ \ldots,\ 6)$ получим систему линейных алгебраических уравнений вида:

$$\sum_{j=1}^{6} d_{ij}\cdot a_j = 0, \quad (i = 1,\ 2,\ldots,\ 6)\ , \qquad (9)$$

где

$d_{1,2i-1} = e^{-0,5Q_i\omega_1 T}\cos P_i\omega_1 T - 1$; $\quad d_{1,2i} = -e^{-0,5Q_i\omega_1 T}\sin P_i\omega_1 T$;

$d_{2,2i-1} = -0,5Q_i d_{1,2i-1} + P_i d_{1,2i}$; $\quad d_{2,2i} = -P_i d_{1,2i-1} - 0,5Q_i d_{1,2i}$;

$d_{3,2i-1} = b_{2i-1}d_{1,2i-1} + b_{2i}d_{1,2i}$; $\quad d_{3,2i} = -b_{2i}d_{1,2i-1} + b_{2i-1}d_{1,2i}$;

$d_{4,2i-1} = b_{2i-1}d_{2,2i-1} + b_{2i}d_{2,2i}$; $\quad d_{4,2i} = b_{2i-1}d_{2,2i} - b_{2i}d_{2,2i-1}$;

$d_{5,2i-1} = \eta_{2i-1}d_{1,2i-1} + \eta_{2i}d_{1,2i}$; $\quad d_{5,2i} = -\eta_{2i}d_{1,2i-1} + \eta_{2i-1}d_{1,2i}$;

$d_{6,2i-1} = \eta_{2i-1}\cdot d_{2,2i-1} + \eta_{2i}\cdot d_{2,2i}$; $\quad d_{6,2i} = -\eta_{2i}\cdot d_{2,2i-1} + \eta_{2i-1}\cdot d_{2,2i}$,

$(i = 1,\ 2,\ 3)$.

Вынужденные колебания системы

Частные решения системы (2) будем искать в виде

$$x_i(t) = u_{2i-1}\cos(\theta t + \varepsilon_1) + u_{2i}\sin(\theta t + \varepsilon_1)\ , \qquad (i = 1,2,3) \qquad (10)$$

Принимая во внимание следующие обозначения

$$\lambda=\frac{p_0}{\omega_1};\ s_2=\frac{\omega_2}{\omega_1};\ s_3=\frac{\omega_3}{\omega_1};\beta_0=\frac{h_0}{\omega_1};\beta_i=\frac{h_i}{\omega_1};\quad (i=1,2,3)\ ,$$

получим систему линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных u_i

$$\sum_{j=1}^{6}a_{ij}u_j=a_i\ ,\quad (i=1,2,\ldots,6)\,, \tag{11}$$

где $a_{11}=\lambda\left[\beta_0-2(\beta_1+\beta_2\mu_2+\beta_3\mu_3)\right];$

$a_{12}=\beta_0(0{,}25\beta_0-\beta_1-\beta_2\mu_2-\beta_3\mu_3)+s_2^2\mu_2+s_3^2\mu_3-\lambda^2+1;\ a_{13}=2\beta_2\mu_2\lambda\ ;$

$a_{14}=\mu_2(\beta_0\beta_2-s_2^2);\ a_{15}=2\beta_3\mu_3\lambda\ ;a_{16}=\mu_3(\beta_0\beta_3-s_3^2);\ a_{32}=\beta_0\beta_2-s_2^2\ ;$

$a_{33}=\lambda(\beta_0-2\beta_2);\ a_{34}=\beta_0(0{,}25\beta_0-\beta_2)+s_2^2-\lambda^2;\ a_{35}=a_{36}=0;\ a_{41}=a_{32}\ ;$

$a_{42}=-a_{31};\ a_{43}=a_{34};\ a_{44}=-a_{33};\ a_{45}=a_{46}=0;\ a_{51}=2\beta_2\lambda\ ;\ a_{52}=\beta_0\beta_3-s_3^2\ ;$

$a_{53}=a_{54}=0;\ a_{55}=\lambda(\beta_0-2\beta_3);\ a_{56}=\beta_0(0{,}25\beta_0-\beta_3)+s_3^2-\lambda^2\ ;$

$a_{61}=a_{52}\ ;\ a_{62}=-a_{51}\ ;\ a_{63}=a_{64}=0;\ a_{65}=a_{56}\ ;\ a_{66}=-a_{55}\ ;$

$a_1=a_3=a_5=\lambda^2-0{,}25\beta_0^2\ ;\ a_2=a_4=a_6=\lambda\beta_0\ .$

ЛИТЕРАТУРА.

1. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. Изд. 3, доп. URSS, 2017. - 416 с.
2. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. - М.: Наука, 1991. - 256 с.
3. Коренев Б.Г., Резников Л.М. Динамические гасители колебаний: Теория и технические приложения. - М.: Наука, 1988. - 304 с.
4. А.С. 1744327 СССР МКИ[4] F16 F15/02 Гаситель колебаний /Коренев Б.Г., Дукарт А.В., Иргибаев Т.И. //Бюллетень изобретений. - 1992. - № 24.
5. А.С. 4954851/33 от 20 июня 1991 г. Виброизолированный фундамент. Положительное решение государственной научно-технической экспертизы изобретений /Коренев Б.Г., Дукарт А.В., Маковичка Д., Иргибаев Т.И.
6. Олейник И.А. Развитие теории ударных гасителей колебаний и устройств, содержащих ударные звенья, и их приложение для виброзащиты строительных конструкций и сооружений. Москва 1993, 12-16 с

Параллель қорғалған жүйенің тербелісі туралы есеп модельдері

ИргибаевТ.И., Сарсенова Ж. Е., Игембаев И. Б.

Аңдатпа. Детерминистік және кездейсоқ сыртқы әсерлерге арналған көп массалы сөндіргіштерді қолдана отырып, арнайы құрылымдардың дірілден қорғаудың тиімділігін зерттеу үлкен қызығушылық тудырады. Кейбір қорғалған жүйелер, мысалы, цилиндрлік қабықтар, табиғи жиіліктердің қалың спектріне ие болуы мүмкін. Бұл жағдайда тербелістердің бірнеше резонанстық формаларын бір сөндіргішпен өшіру мәселесі туындайды. Жұмыста және басқаларда алынған сандық нәтижелер кең жолақты МДГК бұл жағдайда бір массалық сөндіргішке қарағанда едәуір тиімді екенін көрсетті. Айта кету керек, бұл жұмыстарда зерттеулер жиіліктің жоғары тұрақсыздығымен сыртқы гармоникалық әсер ету кезінде екі массалық каскадты сөндіргіштермен шектелді. Сонымен қатар, көп массалы сөндіргіштердің басқа құрылымдық схемаларын, соның ішінде гармоникалықтан ерекшеленетін сыртқы әсерлерге, мысалы, кездейсоқ әсерлерге зерттеу қызығушылық тудырады. Кездейсоқ жүктемелерге сейсмикалық, сондай-ақ жел ағынының бойымен немесе көлденеңінен әрекет ететін пульсациялық жел құрауышына байланысты жел әсерлері жатқызылуы мүмкін. Стационарлық және стационарлық емес сыртқы әсерлерге арналған бір массалық ДГК қолдану жұмыста қарастырылды, динамикалық сөндіргіштердің көмегімен кездейсоқ жүктемелерге ұшыраған құрылымдардың беріктігін арттыру мәселесі зерттелді.

Негізгі сөздер: параллель динамикалық амортизаторлар, гармоникалық жүктеме, жер үсті фундамент, дифференциалдық теңдеулер

Models of the problem of fluctuations of the protected system with parallel

IrgibaevT.I. ,Sarsenova Zh.E. , Igembayev I.B.

Abstract. Of considerable interest is the study of the effectiveness of vibration protection of special structures using multi-mass dampers under deterministic and random external influences. Some protected systems, for example, cylindrical shells, may have a dense spectrum of natural frequencies. In this case, there is a problem of quenching several resonant forms of vibrations using a single extinguisher. The numerical results obtained in the works and others have shown that more broadband MDGCS in this case are significantly more effective than a single-mass extinguisher. It should be noted that in these studies, the research was limited to two-mass cascade dampers under external harmonic influence with high frequency instability. At the same time, studies of other design schemes of multi-mass dampers are of interest, including under external influences that differ from harmonic ones, for example, under random influences. Seismic as well as wind impacts caused by the pulsating wind component acting along or across the wind flow can be attributed to random loads. The use of single-mass DHA under stationary and non-stationary external influences was considered in the work, the problem of increasing the durability of structures exposed to random loads with the help of dynamic dampers was investigated.

Keywords: parallel dynamic dampers, harmonic load, aboveground foundation, differential equations

СЕКЦИЯ: «ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

ТҮЙІСПЕСІЗ ЖОЛ РЕЛЬСТЕРІН ҰЗАРТУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ДӘНЕКЕРЛЕУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

М.Т.Төкен, С.Б.Шаяхметов
Сәтбаев Университеті, Қазақстан, Алматы
meruyert.tokenkyzy@mail.ru

Аңдатпа. Қазіргі жол шаруашылығының даму жағдайын, техникалық темір жолға қызмет көрсету, үлкен прогрессивті ресурстарды үнемдеу технологиялары арқылы жөндеу, жоғары өнімді жол енгізу арқылы тиімді жол конструкцияларын қолдануды сипаттайды, оның ішінеде түйіспесіз жол жатқызуға болады. Түйіспесіз жолдың басты элементі - бұл ұзындығы 800 м дейінгі рельс дәнекерлеу кәсіпорындарында (РСП) өзара дәнекерленген, содан кейін жолға салу кезінде бір-бірімен жылжымалы рельс дәнекерлеу машинасының (ЖРСМ) көмегімен түйіспе дәнекерлеумен қосылған ұзындығы 25 м дейінгі рельстер. Түйіспесіз жол түйіспелі жолмен салыстырғанда поездардың жұмсақ қозғалысына кепілдік береді, жөндеу аралық мерзімдерді ұлғайту, еңбек және материалдық шығындарды азайту, еңбек тиімділігін арттыру, жылжымалы құрамның жүріс бөліктерін жөндеу шығындарын азайту, электр рельс тізбектерін ұстау шығындарын едәуір азайту мүмкіндігін береді.

Негізгі сөздер. Түйіспесіз жол, рельс, дәнекерлеу әдістері, электр доғалы, алюминий термитті, электр контакті.

Қазіргі уақытта өнеркәсіпте болып жатқан өнеркәсіптік прогресс дәнекерлеу өндірісін жетілдірумен тығыз байланысты. Дәнекерлеу– осындай бірыңғай қосылыстар өндірісімен сипатталатын өндірістік процесстің бірі. Дәнекерлеу әдісі металлургиялық, химиялық және энергетикалық жабдықтар, құбырлар, рельстер түрлері, сондай-ақ машина жасау салаларында көп қолданысқа ие. Неліктен оңтайлы болатын бірыңғай технология жоқ? Себебі рельстерді өндіруде шектеулер бар: олар ұзақ қызмет ету үшін арнайы беріктігі жоғары металдардан жасалған. Егер жылжымалы құрам құрама буындардан өтсе, олар жоғары жылдамдықпен бұзыла бастайды. Бұл жағдайда жұмсақ жүріс жоғалады, соның салдарынан теміржолдың жоғарғы құрылымы бұзылады. Бұл жағдайды реттеуге дәнекерлеу әдісі көмектеседі.[1]Дәнекерлеу жұмыстарын орындау кезінде ГОСТ 12.3.003 сәйкес қауіпсіздік талаптарын сақтау қажет.[5]

Жұмыс істеу үшін қажет құралдар тізімі:

-кәсіби жабдықтар;

-сапалы шығын материалдары;

-тігістің тұтастығын тексеретін бақылау аспаптары.[2]

Технологияны таңдағанда болаттардың дәнекерленуі, олардың сұйықтығы, икемділігі ескеріледі. Дәнекерлеу кезіндегі маңызды факторлар – еңбек шығындары, жабдықтың құны. Барлық компоненттерді ескере отырып барып қана рельстерді қалай дәнекерлеуді шешеді.

Дәнекерлеу әдістер:

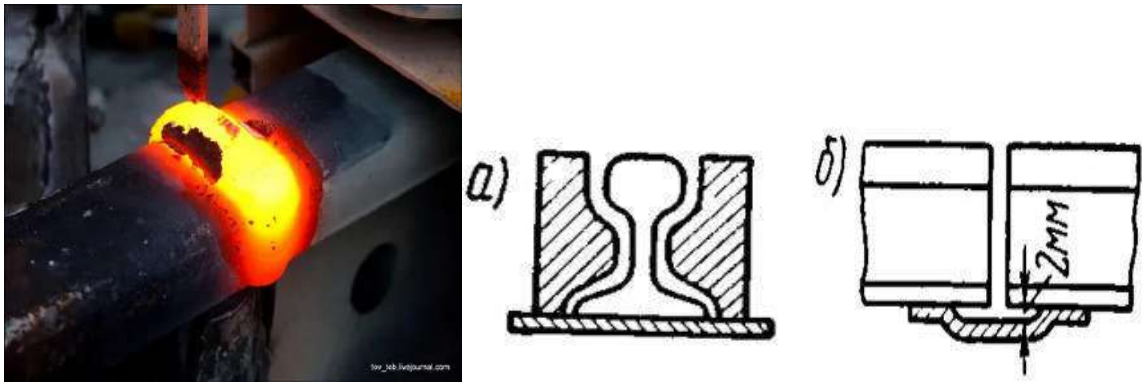
-электр доғалы;

-алюминий термитті әдіс;

-электр контакті әдістер пайдаланады.[1]

Электр доғалы әдіс - ең қарапайым және қол жетімді әдіс. Ол буындар мен кірпіктерді қосуға жарамды. Бұл жағдайда рельстер қажетті жағдайға сәйкес формаға келеді, ал олардың буындары арасындағы кеңістік біртіндеп қажетті дәнекерлеу материалымен толтырылады. Соңғысы доғалық разряд температурасынан ериді. Электродтың балқытылған металы төгілмеуі үшін инвентарлық мыс қалыптары қолданылады, олар төменнен және бүйірден алшақтықты жабады. Пішіндер жиынтығы алдымен табаны дәнекерлеу кезінде орнатылған үш төменгі және екі бүйірлік тақталардан тұрады, (сурет 1а) дәнекерлеу сапасы рельстің табанын жылытуды қамтамасыз ететін төменгі қисық тақтайшаны қолдану арқылы едәуір жақсарады(сурет 1б). Дәнекерленген буындар рельстің бүкіл периметрі бойынша мұқият жылтыратылады. Электр доғасымен дәнекерленген буынның сапасы электродтардың

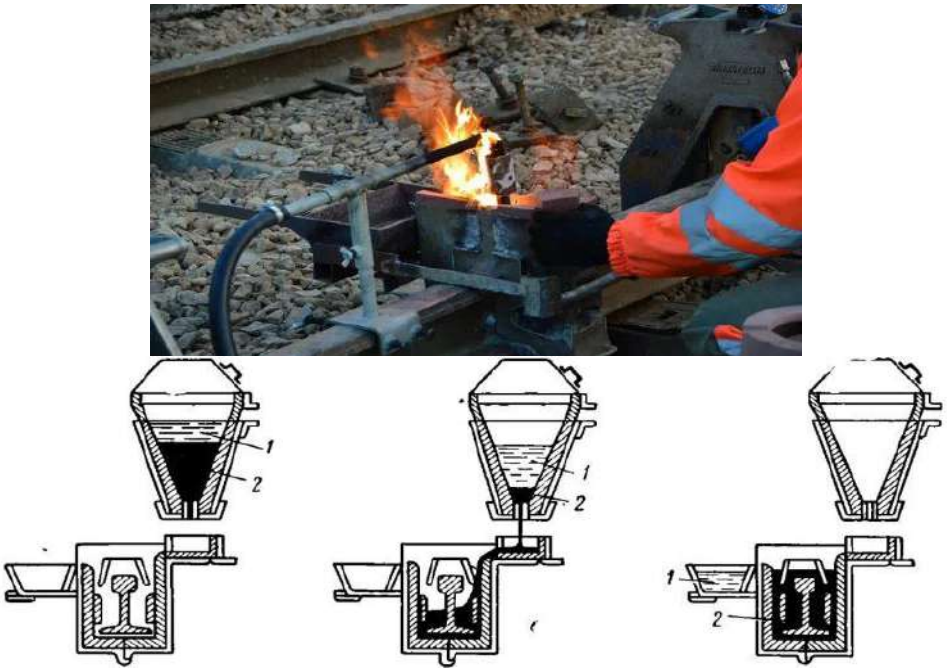
сапасына және олардың жабылуына, дәнекерлеу процесі аяқталғанға дейін металдың сұйық күйінің тұрақтылығына, тігісті өңдеудің мұқияттығына байланысты.[3]



Сурет 1 - Электр доғалы дәнекерлеуге арналған мыс қалыптарын орнату схемасы.

Электр доғалы дәнекерлеуді тек негізгі және қабылдау-жөнелту жолдарынан басқа станциялық жолдарға төселетін рельстер үшін ғана қолданады.[4]

Алюминий-термитті дәнекерлеу барлық қажетті элементтер болған кезде ғана жасалуы керек: бөшке, ұнтақ, штепсель, рельстің конфигурациясына сәйкес жасалған пішін, буынды герметизациялау үшін қажетті зат, тегістеу машинасы, кескіш, балға, металл шпатель (жанып тұрған қожды алу үшін қажет), қыздырғыш (ол арқылы металды қыздыру керек).[4] (Сурет 2)



Сурет 2. Алюминий-термитті әдістің схемасы

Алюминий-термитті дәнекерлеу рельс іс жүзінде жиі қолданылады, оның кең таралуы осы әдісті қолданған кезде ерекшеленетін бірқатар артықшылықтарға байланысты:

1. Процесс өте жылдам (30 минуттан аспайды). Бірнеше тәжірибелі дәнекерлеуші 1 сағат ішінде 10-12 тігіс жасай алады.

2. Дәнекерлеу жұмыстары тұрақты электр көздеріне байланыстыруды қажет етпеуі мүмкін.

3. Барлық қажетті бөлшектер мен құралдарды кез-келген аппараттық дүкеннен сатып алуға болады.

4. Тігісті жасау технологиясын орындау ережелерін қатаң сақтай отырып, сіз ауыр жүктемелерге төтеп беретін байланыс аласыз.

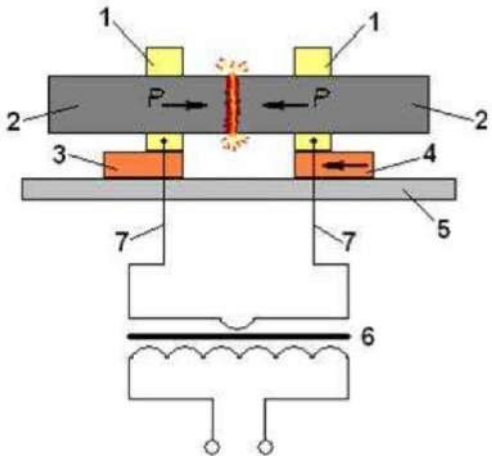
5. Егер жақсы техника қолданылса, процесс жұмыс істейтін адамдар үшін мүлдем қауіпсіз болып саналады.

6. Рельсті термиттік дәнекерлеу елді мекенге қатаң байланыстыруды қажет етпейді, оны далада да жасауға болады.[3]

Электр контакті әдіс - электр тогы өтіп жатқан кезде рельстердің байланыс орнын қыздыру және қыздырылған дайындамаларды қысу арқылы жүзеге асырылады. Балқығанға дейін қыздырылған жиектер арасында деформация және салқындату процесінде интератомиялық байланыстар пайда болады. Соның әсерінен мықты қосылыс пайда болады.[4] Өткізгіш арқылы ток ағып жатқан кезде бөлінетін жылу мөлшері Джоуль-Ленц заңымен анықталады:

$$Q = k \cdot I2 \cdot R \cdot t,$$

мұндағы I-тізбектегі ток күші, R-өткізгіштің кедергісі, t-токтың өту уақыты. Дәнекерленген бөліктердің түйісу орны ең үлкен қарсылыққа ие, сондықтан Болат дайындамаларды ерітуге мүмкіндік беретін ең көп жылу бөлінеді.[6]



Сурет 3. 1-қысқыштар, 2 – дайындамалар, 3-бекітілген плита. 4-жылжымалы плита, 5 – бағыттаушы, 6 – дәнекерлеу трансформаторы, 7-икемді шиналар.

Әдебиеттер

1. Крейнис З.Л. Бесстыковой путь. Ч. 1. Как устроен и работает бесстыковой путь: Учебное пособие / Под ред. проф. З.Л. Крейниса. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 84 с.

2. Вериго, М. Ф. Новые методы в установлении норм устройства и содержания бесстыкового пути / М. Ф. Вериго // Труды ВНИИЖТа. - М.: Интекст, 2000.

3. Бромберг, Е. М. Устойчивость бесстыкового пути при совместном действии поездной и температурной нагрузки / Е. М. Бромберг // Труды ВНИИЖТа. - М.: Транспорт, 1983.

4. ГОСТ 34666-2020 Элементы сварные соединений и пересечений железнодорожных путей.

5. СП 1009—73 «Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов»

6. https://lokomo.ru/zheleznodorozhnyy-put/putevye-raboty-i-mashiny/Page-44.html

Анализ методов сварки, применяемых для удлинения бесконтактных дорожных рельсов

М.Т.Төкен, С.Б.Шаяхметов

Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

meruyert.tokenkyzy@mail.ru

Аннотация. Характеризует состояние развития современного дорожного хозяйства, использование эффективных дорожных конструкций путем технического обслуживания железных дорог, ремонта с помощью больших прогрессивных ресурсосберегающих технологий, внедрения высокопродуктивного пути, к которому можно отнести бесконтактный путь. Основным элементом

бесстыкового пути являются рельсы длиной до 25 м, сваренные между собой на рельсосварочных предприятиях (РСП) длиной до 800 м, а затем соединенные между собой контактной сваркой с помощью подвижной рельсосварочной машины (РСМ) при укладке на дорогу. Бесстыковой путь гарантирует более мягкое движение поездов по сравнению с звеньового, позволяет увеличить межремонтные сроки, снизить трудовые и материальные затраты, повысить эффективность труда, снизить затраты на ремонт ходовых частей подвижного состава, значительно снизить затраты на содержание рельсовых цепей.

Ключевые слова. бесстыковой путь, рельс, методы сварки, электродуговой, алюминотермитный, электроконтактный.

Analysis of welding methods used to extend non-contact road rails

M.T.Token, S.B.Shayakhmetov
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
meruyert.tokenkyzy@mail.ru

Abstract. Characterizes the state of development of modern road facilities, the use of efficient road structures through maintenance of railways, repairs with the help of large progressive resource-saving technologies, the introduction of a highly productive path, which can include a contactless path. The main element of the joint-free track are rails up to 25 m long, welded together at rail welding enterprises (RSP) up to 800 m long, and then connected to each other by contact welding using a movable rail welding machine (RSM) when laying on the road. A joint-free track guarantees a softer movement of trains compared to a link one, allows you to increase the time between repairs, reduce labor and material costs, increase labor efficiency, reduce the cost of repairing the running gear of rolling stock, significantly reduce the cost of maintaining rail chains.

Keywords. buttonless track, rail, welding methods, electric arc, alumin

ЖОЛ БОЙЫНДАҒЫ АВТОСЕРВИС КЕШЕНДЕРІН ЖОСПАРЛАУДАҒЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУШЫ ФАКТОРЛАР

С.Б. Қыстаубаев, С.Б. Шаяхметов
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
k_saken_06@mail.ru

Аңдатпа. Жол бойындағы автосервис клиенттері жол бойындағы автосервис кешені арасындағы қашықтықтарға, қызметтер жиынтығына, жол бойындағы кешеннің сәулеттік-орталы толтырылуына белгілі бір талаптар қояды. Алайда, жол бойындағы нысандардың қазіргі жағдайы әрдайым жүргізуші мен жолаушының тілектеріне сәйкес келе бермейді. Осыны ескере отырып мақалада жол бойындағы автосервис кешенінің архитектуралық қалыптасуының негізгі факторлары көрсетілген осы зерттеу барысында жол бойындағы автосервис кешендерінің сәулеттік қалыптасуына әсер ететін факторлар анықталды, атап айтқанда: көліктік-эволюциялық, заңнамалық және нормативтік, географиялық және әлеуметтік-демографиялық. Әлеуметтік-демографиялық факторды талдау үшін Сәулет-әлеуметтік зерттеу жүргізілді және нәтижелері негізінде жол бойындағы автосервисті ұйымдастыруға әсер ететін бірқатар аспектілер анықталды. Әлеуметтанушылармен бірге "жол бойындағы автосервис клиенті" сауалнамасы және социологиялық зерттеу бағдарламасы әзірленді. Жол бойындағы сервисті қалыптастырудың негізгі белгілері анықталды. Жол бойындағы Автосервис кешендерінің типологиясы анықталды.

Негізгі сөздер: Сәулеттік қалыптасу факторлары; типологиялық жол бойындағы қызмет көрсету белгілері; типология, автосервис кешендер, көлік эволюциясы.

Жол бойындағы отандық қызмет көрсетудің қазіргі даму кезеңінде кеңейтілген қызметтер жиынтығы бар кешендердің қалыптасу тенденциясы және белгілі бір санаттағы тұрақты клиентке бағдарлану байқалады. Бұл процесс *жол бойындағы автосервис* (ЖБА) кешенінің ғимараттары мен құрылыстарының номенклатурасына әсер етеді. Автосервис жол бойындағы кешенінің инфрақұрылымына әсер ететін айқындаушы факторлардың бірі ретінде қозғалысқа қатысушының қажеттіліктері орын алады. Жол бойындағы автосервис клиенттері жол бойындағы автосервис кешені арасындағы қашықтықтарға, қызметтер жиынтығына, жол бойындағы кешеннің сәулеттік-орталы толтырылуына белгілі бір талаптар қояды. Алайда, жол бойындағы нысандардың қазіргі жағдайы әрдайым жүргізуші мен жолаушының тілектеріне сәйкес келе бермейді. Жол бойындағы автосервис кешендері клиенттерінің қажеттіліктерін есепке алу Нормативтік ұсынымдар мен автосервис объектілерін орналастыру схемаларын әзірлеу кезінде өте маңызды екені сөзсіз. [2,3]

Жол бойындағы Автосервис кешенінің архитектуралық қалыптасуының негізгі тенденцияларын анықтау үшін алғышарттар мен әртүрлі әлеуметтік процестерді зерттеу қажет. Ең алдымен, жол бойындағы автосервис кешеніне бару кезінде халықтың белсенділігін анықтау, негізгі және қосымша қызметтерге қажеттілікті белгілеу, әлеуметтік-демографиялық құрылымды ескере отырып, басым қашықтықтар мен тартылыс орындарын анықтау маңызды.

Жол бойындағы Автосервис кешендерінің архитектуралық қалыптасуын зерттеудің теориялық негізі әртүрлі ғылыми және зерттеу бағыттарының жұмыстары, нормативтік және ұсыныс әдебиеттер болды

Автосервис объектілерінің құрамын анықтау және оларды автомобиль жолдарына орналастыру бойынша жалпы мәселелерді шешуге бағытталған теориялық және қолданбалы сипаттағы кең зерттеулерді еліміздің ірі ғылыми-зерттеу және жобалау мекемелері жүргізді. Жұмыс нәтижелері әдістемелік нұсқауларда және ұсынымдық материалдарда көрсетілді.

Зерттеу проблематикасына жақын, оның жеке аспектілерін ашатын отандық және шетелдік авторлардың бірқатар жарияланымдары бар

Қала құрылысы жүйелерінің қалыптасу мәселелері, көлік артерияларының рөлін туралы Г.Лежав, А. Е. Гутнов, З.Н. Яргин сияқты ғалымдар қарастырды. [4]

Әдеби дереккөздерді талдау көрсеткендей, жол бойындағы автосервис кешендерін қалыптастыру мәселесі әлемдік тәжірибеде байқалады. Ол көп қырлы және пәнаралық сипатқа ие.

Жол бойындағы автосервис кешендерін қалыптастырудың өңірлік аспектілеріне арналған зерттеулердің тапшылығы байқалады. Жол бойындағы сервистердің ғимараттары мен құрылыстарының архитектурасы бойынша үлгілік ұсыныстар және өңірдің ерекшеліктеріне байланысты оларды жоспарлау шешімдері, жол бойындағы қызметтің сәулеттік қалыптасуының ерекшеліктерін анықтайтын жұмыстар іс жүзінде жоқ.

Сондықтан, осы зерттеу барысында жол бойындағы автосервис кешендерінің сәулеттік қалыптасуына әсер ететін факторлар анықталды, атап айтқанда: *көліктік-эволюциялық, заңнамалық және нормативтік, географиялық және әлеуметтік-демографиялық* (сур. 1).



Сурет 1. Жол бойындағы автосервис кешендерін қалыптастыру факторлары

1. ***Көлік-эволюциялық*** фактор жол бойындағы автосервис кешенін қалыптастыру кезінде келесі аспектілерді ескеру қажет екенін көрсетеді: көлік эволюциясы, көлік категориясы, көліктің техникалық жағдайы (сур. 2, 3).

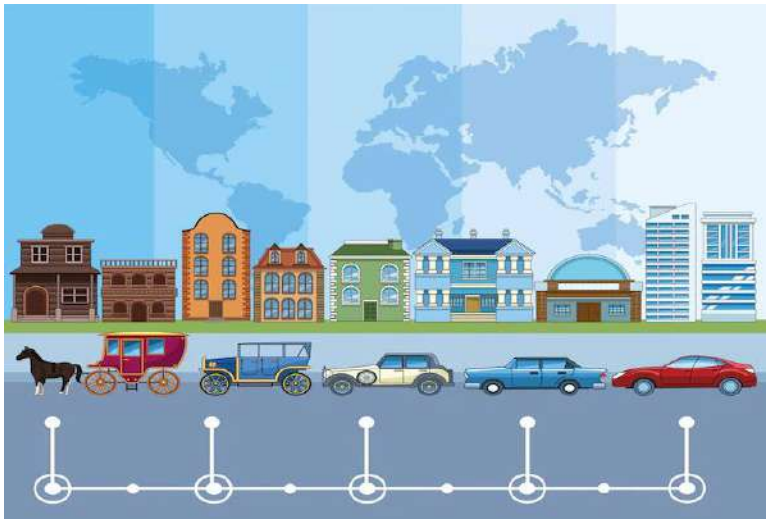
Жол бойындағы кешендердің дамуы тарихи табиғи процесс. Жол бойындағы кешендердің қалыптасуын көлік дамуының екі үлкен кезеңімен қатар қарастыру керек - "механикалыққа дейін" және "механикалық", алдын-ала анықталған, ең алдымен белгілі бір дәуірде басым көлік түрі. "Механикалыққа дейін" кезеңде қозғалыстың негізгі қатысушылары және тиісінше, жол бойындағы сервистің клиенттері саяхатшы, тасымалдаушы және көлік құралының өзі (жылқы, арба, арбашалар және т.б.) болды.

"Механикалық" кезеңде қозғалысқа қатысушының тұжырымдамасы табиғи түрде өзгереді. Енді жол бойындағы сервис клиенттеріне жолаушы, жүргізуші, сондай-ақ көлік құралының өзі (автомобиль, жолаушы және ірі көлемді автокөлік және т.б.) жатады. Барлық уақытта жол бойындағы нысандардың негізгі функциялары: ауа-райынан қолайсыздығынан қорғайтын баспана, саяхатшының демалыс орыны, көлік құралын жөндеу болды. Бұл қозғалысқа қатысушыға ұсынылатын қызметтердің негізгі тізімі. Көліктің тарихи дамуына байланысты қосымша қызметтер кеңейтілді.

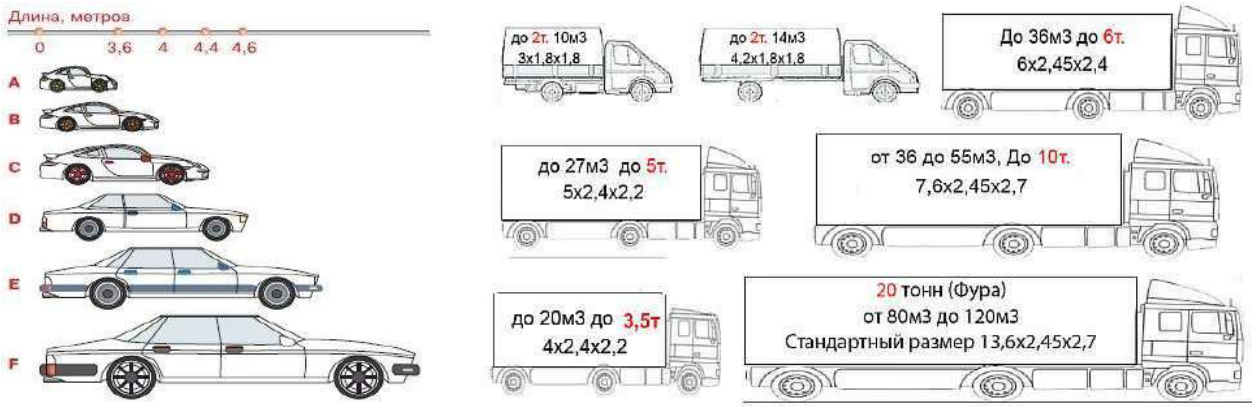
2. З***аңнамалық-нормативтік фактор*** жол бойындағы автосервис кешенін жобалау кезінде нормативтер мен заңдарды, бас схемалардың ерекшеліктерін (аумақты жоспарлау жобасын), үлгілік жобалауды қолдану қажеттілігін ескеруді талап етеді.

Ұзақ уақыт бойы Қазақстанның автомобиль жолдарын жіктеу және жергілікті өзін-өзі басқарудың автомобиль жолдарын салу және күтіп ұстау үшін құқықтары мен жауапкершілігін бөлу мәселелерін реттейтін бірыңғай кешенді ҚР 28.11.2014 №257-V Заңымен реттеледі. Осы Заң Қазақстан Республикасында автомобиль жолдарын мемлекеттік

басқарудың, оларды мемлекеттің және автомобиль жолдарын пайдаланушылардың мүдделерінде салудың, пайдаланудың және дамытудың құқықтық, ұйымдық және экономикалық негіздерін реттейді. [5]



Сурет 2. Көлік эволюциясы



Сурет 3. Қазіргі заманғы көлік құралдарының өлшемдері

Заң жол шаруашылығының барлық негізгі ұғымдары үшін бірыңғай терминологияны тіркеді. Оның шеңберінде автомобиль жолдарын күтіп-ұстауға және дамытуға бағытталған шараларды жоспарлау, іске асыру және бақылау мәселелерін реттейтін нормалар мен қағидалар айқындалды.

Алайда, бұл ұсыныстар жалпы ережелермен және жол бойындағы кешендерді қалыптастыру туралы кейбір нормативтік мәліметтермен шектеледі. Қолданыстағы нормативтік база осы саладағы негізгі мәселелерді шешу үшін жетілдіруді қажет етеді: өңірлердің географиялық ерекшеліктерін есепке алу және бизнес үшін қызығушылық тудырмайтын, бірақ жүргізуші мен жолаушы үшін үлкен маңызы бар автосервистің әлеуметтік маңызды объектілерін жобалау.

3. ***Географиялық фактор*** автосервистің жол бойындағы кешенін қалыптастыру кезінде өңірдің ерекшелігін, жер бедерінің ерекшеліктерін, климаттық жағдайларды, жол жағдайларын және т. б. ескеру қажет деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Қазақстанның Еуразия құрлығының орталығындағы географиялық орналасуы Азия - Европа қатынастарында қалыптасатын трансконтиненталдық маршруттардың көлік магистральдарын пайдалану үшін қолайлы алғышарттар жасайды, олардың көпшілігі қазақстандық автожол желісінің учаскелерін қамтиды. Халықаралық талдау орталықтарының

бағалауы бойынша континенттің екі макроөңірі - Еуропалық Одақ пен Азия-Тынық мұхиты өңірі, ең алдымен Қытай арасындағы сауда көлемі таяу уақыттың өзінде 1 трлн. АҚШ доллары. Қазіргі уақытта жүк тасымалдарының жалпы көлемінің тек 1% - ы ғана ЕурАзЭҚ халықаралық көлік дәліздеріне тиесілі (сурет. 4).

Көлік экономиканың инфрақұрылымын қалыптастыратын салалардың бірі болып табылады. Қазақстан Республикасы Автомобиль жолдарының жалпы ұзындығы 128,3 мың км құрайды, оның 97,4 мың км - ден астамы-жалпы пайдаланымдағы автожолдар, тығыздығы бар болғаны 0,035 км/Ш.км2. Бұл 19-ны Австралия мен Канададағы автожолдардың тығыздығымен салыстыруға болады, онда ол 0,1 км/ш.км құрайды, ал Ресейде (0,05 км/ш. км), дегенмен Қазақстанда халықтың орташа тығыздығы 5,7 адам/ш. км құрайды, Австралия мен Канадаға қарағанда жоғары (шамамен 3,5 адам/ш. км).

Алайда, жолдардың төмен тығыздығы осы елдер халқының тығыздығының төмендігіне байланысты және жаңа құрылыстың қажеттілігін міндетті түрде көрсетпейді.

Қазақстанның республикалық жол желісі жалпы ұзындығы шамамен 8,3 мың км 6 халықаралық дәлізді қамтиды, олар негізінен Қытай, Қырғызстан, Өзбекстан, Түрікменстан және Ресей арасындағы және одан әрі Еуропаға халықаралық транзиттік дәліздер ретінде қызмет етеді. Олар сондай-ақ Азия автомобиль жолдары, Еуропа-Кавказ-Азия көлік дәлізі (ТРАСЕКА), Орталық Азия өңірлік экономикалық ынтымақтастығы (ОАӨЭЫ) және басқалары шеңберіндегі халықаралық келісімдердің бір бөлігі болып табылады. [1]

4. ***Әлеуметтік-демографиялық фактор*** жол бойындағы Автосервис кешенінің қалыптасуына әсер ететін маңызды аспектілердің бірі жол бойындағы автосервис кешені клиенттерінің әлеуметтік-демографиялық құрылымы, жол бойындағы автосервис кешені клиенттерінің санаты және олардың қызметтерге қажеттілігі болып табылады.

Әлеуметтік-демографиялық факторларды талдау Сәулет-әлеуметтік зерттеуге жүгіну қажеттілігін анықтады.



Сурет 4. Қазақстан Республикасының жолдар схемасы

Жол бойындағы Автосервис кешенінің қызметтеріне жалпы және ерекше қажеттіліктерді есепке алу және үрдістерді белгілеу мақсатында әлеуметтанушылармен бірлесіп "жол бойындағы автосервис клиенті" сауалнамасы және социологиялық зерттеу бағдарламасы әзірленді.

Әлеуметтік сауалнамада квоталық іріктеу әдісі қолданылды. Бұл әдіс зерттеу басталғанға дейін популяцияның бақылау белгілері туралы статистикалық мәліметтер болған жағдайда

тиімді. "Жол бойындағы автосервис клиенті" сауалнамасы бойынша бас және іріктемелі жиынтықтар құрылымының сәйкес келуі мынадай белгілер бойынша қамтамасыз етілген: "жасы", "қала тұрғындарының кәсібі" және "отбасындағы табыс деңгейі". Квоталар тәуелсіз параметрлер бойынша берілді: 1) "жас" белгісі бойынша төрт санатқа бөлінді: 16-дан 29 жасқа дейін, 30-дан 39 жасқа дейін, 40-тан 54 жасқа дейін, 55 және одан жоғары; 2) Әлеуметтік бойынша бес топ бөлінді: оқушылар (жоғары және орта арнаулы оқу орындарының студенттері), жұмысшылар, кіші техникалық және қызмет көрсетуші персонал, қызметшілер (оның ішінде әкімшілік, шығармашылық, техникалық және бұқаралық интеллигенция, шенеуніктер), кәсіпорын басшылары, кәсіпкерлер және зейнеткерлер; 3) табыс деңгейі бойынша отбасында табыс деңгейі әртүрлі төрт топқа бөлінді: табысы төмен, орташа, жоғары, жоғары. Іріктеменің сенімділігін қамтамасыз ету үшін сауалнамаға қатысқан азаматтардың жалпы саны 260 бірлікті құрады.

Сәулет-әлеуметтік зерттеу нәтижелері негізінде жол бойындағы автосервисті ұйымдастыруға әсер ететін бірқатар аспектілер анықталды:

а) "Қаладан тыс трассаларға бару жиілігі" – жолаушылар ағынының қарқындылығын анықтайды;

б) "Автосервис жол бойындағы кешенінің қызметтеріне жүгіну жүйелілігі" – жыл мезгіліне байланысты жол бойындағы Автосервис кешенінің қызметтеріне жүгіну жүйелілігін анықтайды, бұл қызметтердің маусымдық жиынтығын қалыптастыруға көмектеседі;

в) "Автосервис жол бойындағы кешенінің жанындағы алғашқы аялдама" - автокөліктегі адам алғашқы аялдаманы және автосервис жол бойындағы кешенінің қызметтерін қажет ететін жол бойындағы шамамен километражды анықтайды;

г) "Автосервистің белгілі бір жол бойындағы кешенінде тоқтау себебі" - автосервистің белгілі бір жол бойындағы кешенінде тоқтау себептерін анықтайды, бұл одан әрі осы кешендердің орналасу орнын айқындайды;

д) "Басым қызметтер" – автосервистің жол бойындағы кешенінің негізгі қызметтерінің жиынтығына адамның қажеттілігін ашып көрсетеді, сол арқылы ғимараттар мен құрылыстардың құрамын және олардың трассалар бойындағы жиілігін айқындайды;

е) "Қосымша қызметтер " - автосервис жол бойындағы кешенінің қосымша қызметтер жиынтығына адамның қажеттілігін ашып көрсетеді, осылайша ғимараттар мен құрылыстардың құрамын және олардың трассалар бойындағы жиілігін айқындайды;

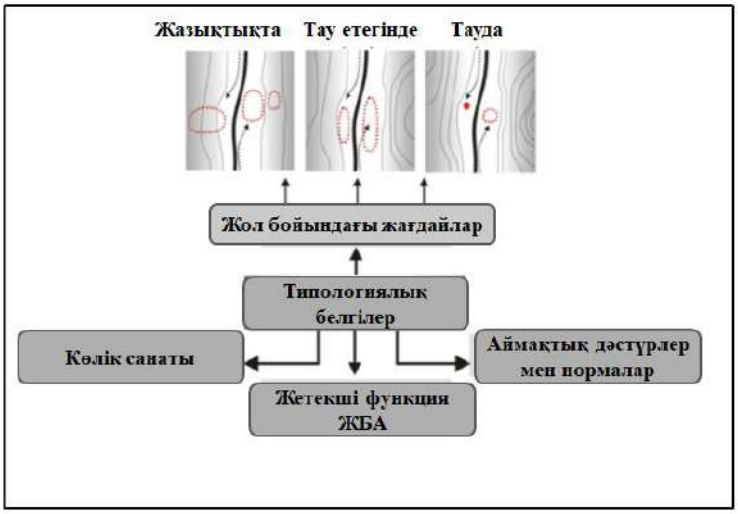
ж) "Автосервис жол бойындағы кешені клиенттерінің санаты" –халықтың әлеуметтік-демографиялық құрылымының барлық ерекшеліктерін ескере отырып, қызметтер жиынтығын және сервистің сәулеттік толықтырылуын қалыптастыруға көмектеседі. Клиенттердің мынадай санаттары бөлінген: рейстік автокөліктің жүргізушісі/ жолаушысы, ірі габаритті автокөліктің жүргізушісі, ЖҚС және ТҚС клиенті, рекреациялық аймақтардағы Автосервис жол бойындағы кешенінің клиенті.

Факторларды талдау негізінде автосервистің жол бойындағы кешендерінің типологиялық белгілері анықталды: 1) "Көлік санаты"; 2) "Өңірлік дәстүрлер мен нормалар"; 3) "Жол бойындағы жағдайлар"; 4) "Жол бойындағы автосервис кешенінің жетекші функциясы " (сур. 5).

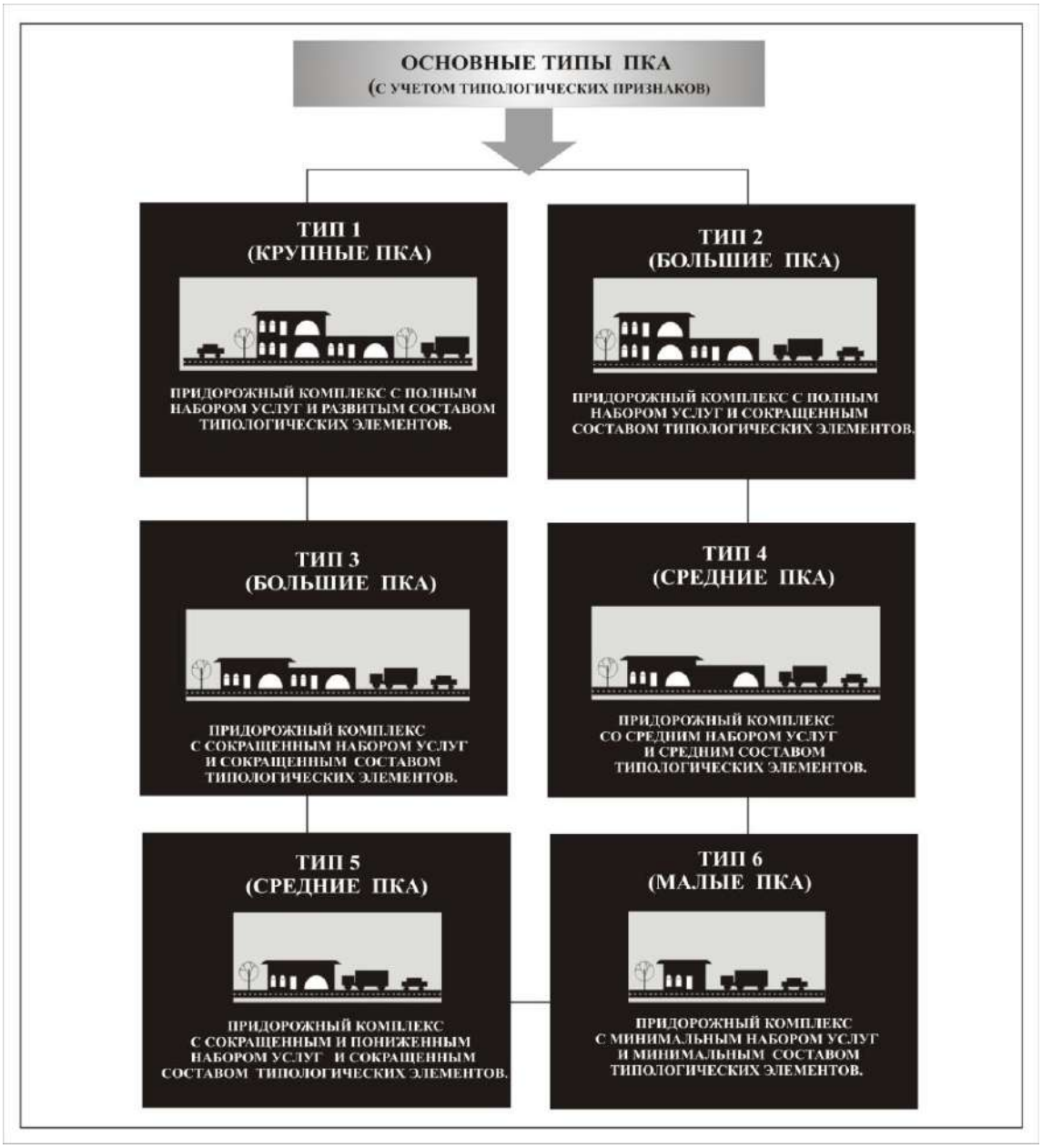
Өзара әрекеттесуде ЖБА-ның функционалды толтырылуының аспектілері ретінде қарастырылған белгілерді жиынтықта жол бойындағы автосервис кешенінің функционалды құрылымының теориялық моделі ретінде түсіндіруге болады.

Бұл белгілерді жол бойындағы автосервис кешендерінің сәулеттік типологиясын (теориялық аспект) әзірлеу кезінде, сондай-ақ жол бойындағы сервис аумағын жоспарлау жобаларын әзірлеу кезінде (практикалық аспект) ескерген жөн.

Факторларды талдау аяқталғаннан кейін жол бойындағы сервистерді функционалдық-жоспарлау шешіміне қойылатын негізгі талаптар айқындалды. Жол бойындағы автосервис кешендерінің типологиясы белгіленген (сур. 6).



Сур. 5. Жол бойындағы автосервис кешенінің типологиялық белгілері



Сур. 6. Жол бойындағы автосервис кешенінің типологиясы

Автокөлік қызметінің жол бойындағы кешенін қалыптастырудың негізгі принциптері тұжырымдалған: *ландшафт жағдайын есепке алу принципі, тас жолда біркелкі бөлу принципі, әлеуметтік бейімделу принципі*. Әдістерді анықтау арқылы принциптерді іске асыру жолдары жасалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2013 года № 1409 "Об утверждении Стратегии развития акционерного общества "Национальная компания "ҚазАвтоЖол" на 2013 – 2022 годы"

2. ВСН 16-73. Указания по размещению зданий и сооружений дорожной и автотранспорт
ной служб на автомобильных дорогах. – М. : МинавтодорРСФСР, 1986. – 183 с.

4. Поморов, С.Б. Второе жилище: тенденции развития (итоги архитектурно-социологического исследования) : монография / С.Б. Поморов. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2002. – 210 с.

3. РСН 62–86. Методические указания по определению состава объектов автосервиса и размещения на автомобильных дорогах общегосударственного и республиканского значения в РСФСР. – М., 1987.

5. Электронная версия газеты «Транспорт России» от 10 декабря 2009 г. – Условия доступа : www.transportrussia.ru. – Загл. с экрана.

Formative factors in the planning of roadside car service complexes

S.B. Kystaubayev, S.B.Shayakhmetov

Abstract. The clients of the roadside car service place certain requirements on the distances between the complexes of the roadside car service, the set of services, the architectural and average content of the roadside complex. However, the current state of roadside facilities does not always correspond to the wishes of the driver and passenger. With this in mind, the article reflects the main factors of the architectural formation of a roadside car service complex in the course of this study, factors affecting the architectural formation of roadside car service complexes were identified, namely: transport-evolutionary, legislative and regulatory, geographical and socio-demographic. To analyze the socio-demographic factor, an architectural and sociological study was conducted and, based on the results, a number of aspects affecting the organization of a roadside car service were identified. Together with sociologists, a questionnaire "roadside car service customer" and a program of sociological research have been developed. The main signs of roadside service formation are revealed. The typology of roadside car service complexes is determined

Keywords: Factors of architectural formation; signs of typological roadside service; typology, car service complexes, evolution of transport

Формирующие факторы при планировании придорожных автосервисных комплексов.

С.Б. Қыстаубаев, С.Б. Шаяхметов

Аннотация. Клиенты придорожного автосервиса предъявляют определенные требования к расстояниям между комплексами придорожного автосервиса, набору услуг, архитектурно-среднему наполнению придорожного комплекса. Однако нынешнее состояние придорожных объектов не всегда соответствует пожеланиям водителя и пассажира. С учетом этого в статье отражены основные факторы архитектурного формирования придорожного автосервисного комплекса в ходе данного исследования были выявлены факторы, влияющие на архитектурное формирование придорожных автосервисных комплексов, а именно: транспортно-эволюционные, законодательные и нормативные, географические и социально-демографические. Для анализа социально-демографического фактора проведено архитектурно-социологическое исследование и на основании результатов выявлен ряд аспектов, влияющих на организацию придорожного автосервиса. Совместно с социологами разработаны анкета "клиент придорожного автосервиса" и программа социологического исследования. Выявлены основные признаки формирования придорожного сервиса. Определена типология придорожных автосервисных комплексов.

Ключевые слова: Факторы архитектурного формирования; признаки типологического придорожного обслуживания; типология, автосервисные комплексы, эволюция транспорта

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ВОДОПРОПУСКНОЙ ТРУБЫ НА РАЗЪЕЗДЕ В ПРЕДЕЛАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ДИРЕКЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.А. Зайцев, С.А. Немцова, Н.А. Телятникова, А.И. Зайцев
Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), Россия, г. Москва
andrei.zaitsev2010@yandex.ru

Аннотация. Статья направлена на обоснование и демонстрацию практического применения методов расчета устойчивости откосов насыпей по предельному равновесию. Проектные и строительные работы по реконструкции разъезда железной дороги проводятся в условиях технического задания на устройство второго пути. В связи с этим, необходимо уширение основной площадки земляного полотна. Работа посвящена вопросам проведения расчетов устойчивости откосов насыпей методами предельного равновесия с применением современного программного, сравнению типового решения и индивидуального. Предложено мероприятие по укреплению откоса насыпи с армированием геосинтетическими материалами. Показано, что в стесненных условиях возможно сократить расходы на устройство водопропускных труб за счет применения геосинтетических материалов, что позволяет уменьшить размеры удлинения водопропускной трубы с верховой стороны насыпи.

Ключевые слова: транспорт, земляное полотно, реконструкция, водопропускные сооружения, армирование

Введение

Проектные и строительные работы по реконструкции разъезда железной дороги - разъезд «Рихард Зорге» проводятся по условиям технического задания на устройство второго пути, требований нормативных документов [1-12]. В связи с этим, необходимо уширение основной площадки земляного полотна. В местах пересечения железной дорогой русел водостоков необходимы дополнительные мероприятия по реконструкции и удлинению водопропускных труб. Ширина междупутья в пределах разъезда варьирует в пределах 5,3-5,5 м, в т.ч. в связи с тем, что рассматриваемый разъезд в плане расположен на кривом участке пути.

На участке также имеется четыре водотока, пересекающих железнодорожную насыпь и водоотводные канавы с нагорной стороны вдоль земляного полотна. Водотоки относятся к бассейну реки Хитрушка, русла слабовыраженные, пологие, заросшие кустарником и деревьями. В местах пересечения запроектированы четыре железобетонные водопропускные трубы. Вода с водосборной площади с нагорной стороны перехватывается продольными водоотводными канавами, расположенными вдоль насыпи и поступает к водопропускным трубам.

Согласно комплекту карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации [1], исследуемый участок относится к сейсмически опасным районам. Сейсмичность участка с вероятностью превышения интенсивности землетрясений 10 % по составляет 8 баллов, с вероятностью превышения 5 % – 9 баллов, с вероятностью превышения 1 % – 10 баллов. Работы осложнены косогорностью участка, поэтому устройство водопропускных труб реализуется путем ступенчатого расположения секций.

1.Основные сведения по рассматриваемому объекту

Прямоугольная железобетонная труба отверстием 1,50 м построена в 1976 году (рисунок 1). Материал трубы - железобетон. Основание трубы из сборно-монолитного железобетона. Укрепление русла на входе одиночное мощение камнем крупностью 15-25 см, русло на выходе укреплено бетонными блоками 100х100х40 см и каменной наброской фракции 25-30 см.

Длина водопропускной трубы с учетом откосных стенок до реконструкции – 31,98 м;

Водоток периодический. Труба служит для пропуска ливневых и паводковых вод. Уклон русла справа налево по ходу километров. Длина трубы с учетом конструкций оголовков – 45,87 м. Сооружение расположено на криволинейном участке пути в плане и на уклоне в профиле.

Необходимо провести удлинение существующей трубы со стороны входного и выходного оголовков в соответствии с проектным поперечным профилем земляного полотна по оси трубы, ремонт существующей трубы, укрепление русел, устройство лестничных сходов по откосам насыпи со стороны входного и выходного оголовков [1, 2, 3]. Со стороны входного оголовка устраиваются монолитные откосные стенки коридорного типа, со стороны выходного оголовка выполняется гаситель из монолитного железобетона [4]. Существующие откосные стенки оголовков демонтируются.

В соответствии с гидравлическим расчетом труба отвечает нормативным требованиям при пропуске максимальных расходов воды. Режим работы трубы безнапорный.

Ремонт поверхностей существующих железобетонных конструкций трубы (рисунок 1) выполняется специальными бетонными безусадочными смесями тиксотропного типа с предварительным удалением ослабленного бетона и следов выщелачивания цементной составляющей бетона [4, 5].

Удлинение существующей трубы выполняется сборными прямоугольными железобетонными звеньями отв. 1,50 м на монолитном фундаменте и выполнить выходной оголовок с параллельными железобетонными откосными стенками, срезанными по откосу насыпи [4, 5]. Звенья трубы укладываются на цементно-песчаный раствор М200 на монолитный фундамент.

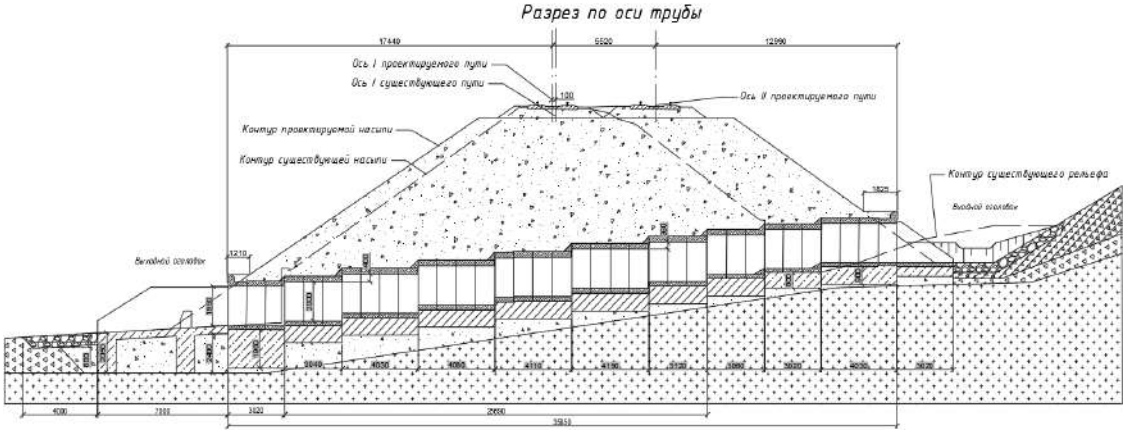
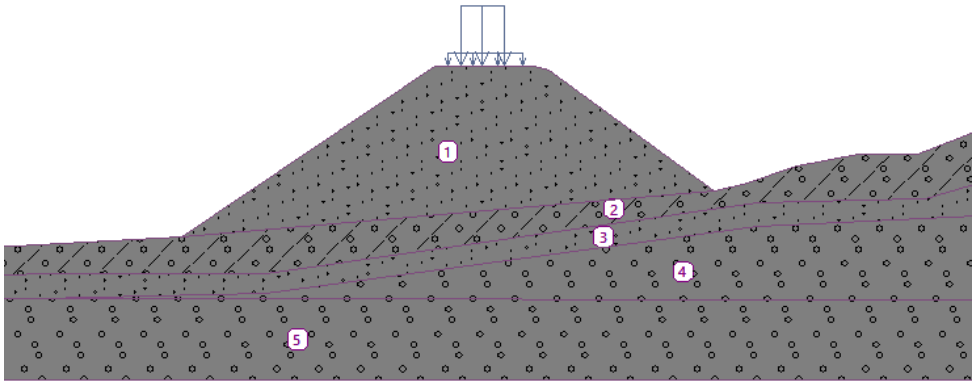


Рисунок 1 – Поперечный профиль земляного полотна
и разрез водопропускной трубы

2.Вариант устройства земляного полотна под сооружение второго пути с целью уменьшения объемов работ по удлинению водопропускной трубы

Проектирование поперечных профилей и устройство земляного полотна на участках устройства водопропускных труб на разъезде Рихард Зорге (при устройстве второго пути) требуют обоснования инженерными расчетами, в т.ч. проверки устойчивости откосов земляного полотна. В тоже время можно отметить, что при принятом в уширении основной площадки труба с верховой стороны удлиняется на 7,05 м, т.е. при заложении откоса насыпи 1:1,5 необходимо удлинение трубы на 2 звена. Предложен альтернативный вариант, позволяющий уменьшить объемы земляных работ: возможно применение армирования откоса насыпи с использованием геосинтетических материалов. Также данное решение позволяет уменьшить размеры удлинения трубы на одно звено.

Рассмотрен вопрос оценки устойчивости откоса насыпи в зоне устройства водопропускной трубы. Насыпь до реконструкции представлена грунтами различных наименований - таблица 1, рисунок 2. Расчет проведен по первой группе предельных состояний по условию устойчивости конструкции. С использованием программного комплекса ГЕО 5 (по методу Г.М.Шахунянца) проведена оценка устойчивости откоса насыпи до реконструкции - рисунки 3 – 4. При этом допускаемый коэффициент устойчивости оценен значением [К]=1,20.



1 - Щебенистый грунт с суглинистым тугопластичным заполнителем, 2 - Песок гравелистый неоднородный, 3 и 4 - Гнейс выветривающийся, прочный, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый, 5 - Гнейс выветривающийся, мерзлый, слабольдистый, прочный, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый

Рисунок 2 – Инженерно-геологический разрез (ГЕО5)

Таблица 1 – Характеристики грунтов до реконструкции насыпи

Наименование, ед. изм.	Обозначение	Щебенистый грунт с суглинистым тугопластичным заполнителем до 20 %, с включением глыб, еоднородный, прочный, слабовыветрелый, малой степени водонасыщения, непучинистый	Песок гравелистый, с включением дресвы и щебня, неоднородный, средней плотности, малой степени водонасыщения	Гнейс выветриваю-щийся, прочный, очень плотный, слабопорис-тый, неразмягчае-мый	Гнейс выветриваю-щийся, мерзлый, слабольдистый, прочный, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый
Удельный вес, кН/м^3	γ	21,46	17,84	26,42	26,72
Напряжённое состояние	-	эффективное	эффективное	эффективное	эффективное
Угол внутреннего трения, град.	φ_{ef}	37,00	37,00	54,00	54,00
Удельное сцепление грунта, кПа	c_{ef}	5,00	1,00	17389,00	17389,00

Рассмотрим земляное полотно после реконструкции и устройства второго пути без применения геосинтетических материалов. Расчеты представлены на рисунках 5-6. В этих условиях устойчивости откоса насыпи в статических условиях расчета обеспечена.

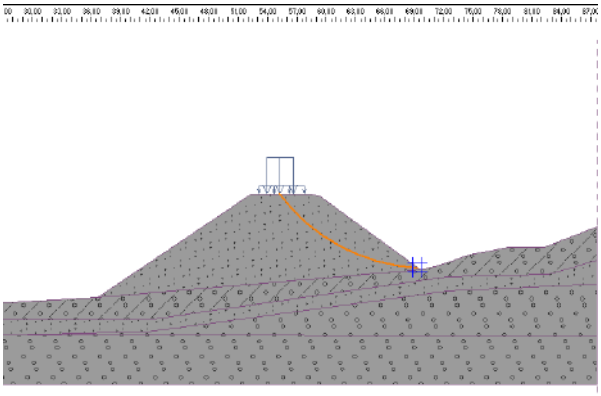


Рисунок 3 – Проверка устойчивости откоса по методу Шахунянца (ГЕО5). Правый откос до реконструкции с коэффициентом запаса 1,42 (R=18,77м), R – радиус поверхности скольжения

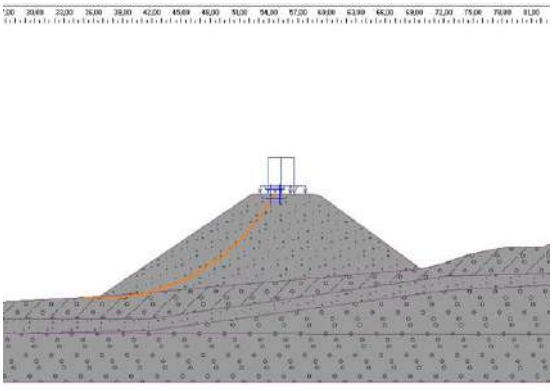


Рисунок 4 – Проверка устойчивости откоса по методу Шахунянца (ГЕО5). Левый откос до реконструкции с коэффициентом запаса 1,38 (R=20,38м).

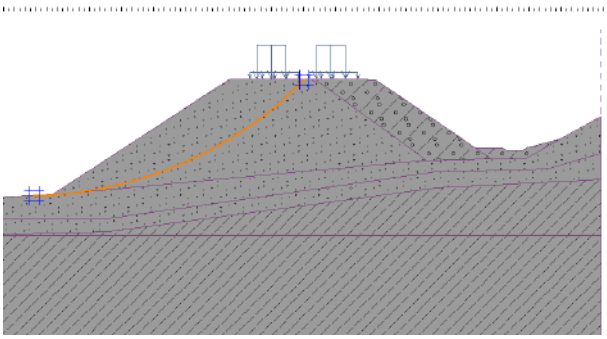


Рисунок 5 – Проверка устойчивости откоса по методу Шахунянца (ГЕО5). Левый откос насыпи после реконструкции с коэффициентом запаса 1,47 (R=36,68м).

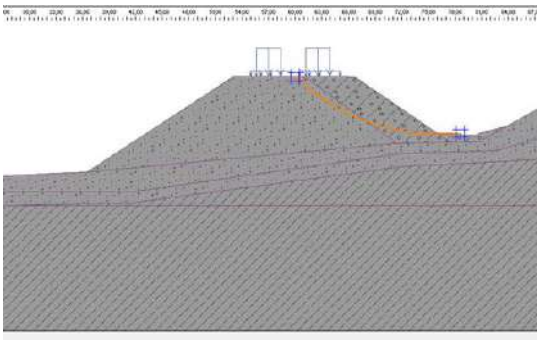


Рисунок 6 – Проверка устойчивости откоса по методу Шахунянца (ГЕО5). Правый откос насыпи после реконструкции с коэффициентом запаса 1,58 (R=23,75м).

Таблица 2 – Характеристики грунта для отсыпки тела насыпи (щебенистый грунт с суглинистым тугопластичным заполнителем до 30 %, неоднородный, средней прочности, средневыветрелый, малой степени водонасыщения, непучинистый)

Наименование, ед. изм.	Обозначение	Значение
Удельный вес, кН/м^3	□	21,02
Напряжённое состояние	-	эффективное
Угол внутреннего трения, град.	□$_{ef}$	27,00
Удельное сцепление грунта, кПа	c_{ef}	6,00

В целях сокращения объемов работ предложено следующее решение: сокращение пространства (ширины) обочины и установление заложения откоса, крутизной откоса 1:1,2 (более крутое очертание). Такое решение снизит объемы работ по устройству трубы (2 звена), устройству фундамента, земляные работы. Как видно из результатов расчетов, откос с параметрами 1:1,2 нельзя применять без работ по усилению насыпи, так как в этих условия устойчивость не обеспечена (рисунок 7). Принимается решение по укреплению откоса армированием. Также это позволит насыпи иметь дополнительный запас по устойчивости, принимая во-внимание условия сейсмичности района [7] (расчет устойчивости в сейсмических условиях будет проведен в последующей работе).

Армирование грунтов в транспортной геотехнике применяется с 80х годов, еще в 1988 г. был разработан группой земляного полотна (МИИТ) под руководством В. В. Виноградова, на

Юго-Западной железной дороге проект реконструкции насыпи с устройством армогрунтовой подпорной стены. Этот проект предусматривал возведение армогрунтовой стены с облицовкой из железобетонных блоков толщиной 0,3 м, к которым крепились армирующие металлические сетки в горизонтальной плоскости с послойной засыпкой дренирующим грунтом [8].

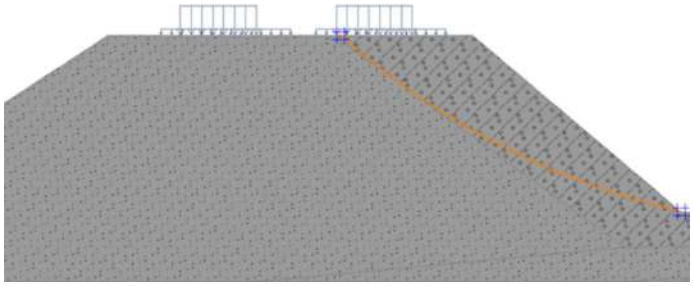


Рисунок 8 – Проверка устойчивости откоса по методу Шахунянца (ГЕО5).
Правый откос 1:1,2 без армирования с коэффициентом запаса 1,06 (R=27,55 м)

Для армирования принято 12 элементов, их прочность (в условиях долгосрочного работы) принята 20 кН/м, с шагом по глубине 0,5 м. Длины элементов от 4,15 до 5м.

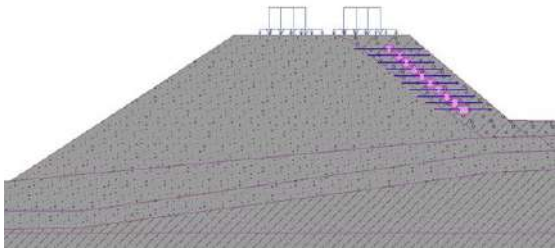


Рисунок 9 – Насыпь с армированным правым откосом 1:1,2 (ГЕО5).

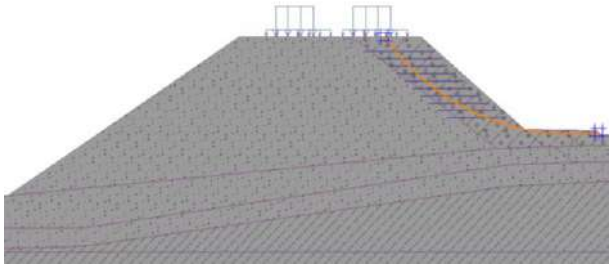


Рисунок 10 – Проверка устойчивости откоса по методу Шахунянца (ГЕО5). Правый откос 1:1,2 с армированием с коэффициентом запаса 2,14 (R=16,66 м)

Таким образом, с помощью программы ГЕО 5 была показана эффективность укрепления насыпи. Разрез по оси трубы после армирования насыпи представлена на рисунке 11.

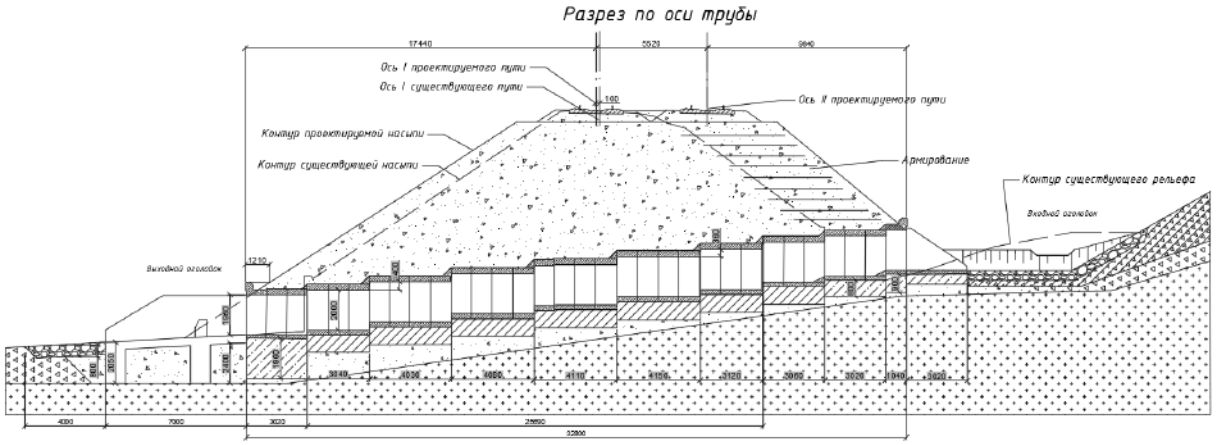


Рисунок 11 – Разрез по оси трубы с армированной насыпью.

Заключение.

Проектные и строительные работы по реконструкции разъезда железной дороги - разъезд «Рихард Зорге» проводятся в условиях технического задания на устройство второго пути. В связи с этим, необходимо уширение основной площадки земляного полотна. Работа посвящена вопросам проведения расчетов устойчивости откосов насыпей с методами предельного равновесия с применением современного программного, сравнению типового решения и индивидуального. В программе ГЕО5 проведено моделирования параметров устойчивости откоса насыпи в исходных условиях (без уширения основной площадки) и в условиях уширения основной площадки насыпи с обеих сторон.

Предложено мероприятие по укреплению откоса насыпи с армированием геосинтетическими материалами. Показано, что в стесненных условиях возможно сократить расходы на устройство водопропускных труб за счет применения геосинтетических материалов, что позволяет уменьшить размеры удлинения водопропускной трубы с верховой стороны насыпи. Подобные решения уже реализованы на железных дорогах Российской Федерации, например, на участке устройства армогрунтовой подпорной стены на объектах Приволжской дирекции инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Свод правил СП 14.13330.2018. «Строительство в сейсмических районах». Актуализированная редакция СНиП II-7-81.

[2] Свод правил СП 32-104-98. «Проектирование земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм»

[3] Свод правил СП 119.13330.2017. «Железные дороги колеи 1520 мм». Актуализированная редакция СНиП 32-01-95.

[4] Свод правил СП 46.13330.2012. «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91.

[5] Свод правил СП 445.1325800.2018. «Водопропускные трубы и системы водоотвода в районах вечной мерзлоты. Правила проектирования».

[6] Свод правил СП 447.1325800.2019 «Железные дороги в районах вечной мерзлоты. Основные положения проектирования»

[7] Зайцев А.А, Астахова К.А, Немцова А.А. Актуальные вопросы оценки эксплуатационной надежности земляного полотна железных дорог в условиях сейсмического воздействия // глава в коллективной монографии: Вопросы современной науки. – Москва: ООО "Интернаука", 2020. – С. 102-123.

[8] Дальневосточная магистраль России". Сост. В.Ф. Буркова, В.Ф. Зуев. — Хабаровск: Частная коллекция, 1997. — 352 с.

[9] Транспортное развитие северных территорий России / Шепитько Т.В., Зайцев А.А., Тенирядко Н.И., Бучкин В.А. // Известия Транссиба. 2021. № 3 (47) . – С. 116-130.

[10] Фроловский Ю.К., Зайцев А.А., Наумов В.В. Актуальные вопросы проектирования и расчетов армогрунтовых сооружений в учебном процессе специализации «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» // Инновационный транспорт, № 1 (43), 2022. – С. 16-24.

[11] Зайцев А.А., Полосина Е.И. Применение габионных конструкций для укрепления откоса с учетом ледовых нагрузок // В сборнике: Постнеклассическая наука: междисциплинарность, проблемно-ориентированность и прикладной характер. сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 17-24.

[12] GEO5. Программы для геотехнических расчетов.- URL: https://geo

Ресей темір жолы инфрақұрылымының Қиыр Шығыс бөлімшесі шеңберіндегі жер төсемі мен су өткізу құбырын жобалау және есептеу ерекшеліктері

А.А. Зайцев, С.А. Немцова, Н.А. Телятникова, А.И. Зайцев

Аңдатпа. Мақала шекті тепе-теңдік әдістерімен жағалау беткейлерінің тұрақтылығын есептеу әдістерін практикалық қолдануды негіздеуге және көрсетуге бағытталған. Темір жол разъезін қайта жаңарту бойынша жобалау-құрылыс жұмыстары екінші жол құрылысына берілген техникалық тапсырма шарттарына сәйкес жүргізіледі. Осыған байланысты жер төсемінің негізгі ауданын кеңейту қажет. Жұмыс заманауи бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, шекті тепе-теңдік әдістерімен жағалау беткейлерінің тұрақтылығын есептеу, стандартты шешім мен жеке салыстыру мәселелеріне

арналған. Геосинтетикалық материалдармен нығайтумен үйіндінің еңісін нығайту бойынша іс-шара ұсынылады. Тығыз жағдайда геосинтетикалық материалдарды қолдану арқылы су құбырларын орнату шығындарын азайтуға болатындығы көрсетілген, бұл жағалаудың жоғарғы жағындағы су өткізгіштің кеңею мөлшерін азайтады

Негізгі сөздер: көлік, жер төсемі, қайта құру, су өткізу құбырлары, күшейту

Features of the design and calculation of the subgrade and culvert at the junction within the Far Eastern Russian Railway Infrastructure Division

A. A. Zaytsev, S.A. Nemtsova, N. A. Telyatnikova, A.I. Zaytsev

Abstract. The article is aimed at substantiating and demonstrating the practical application of methods for calculating the stability of embankment slopes by limiting equilibrium methods. Design and construction work on the reconstruction of the railway siding is carried out under the terms of the technical specification for the construction of the second track. In this regard, it is necessary to widen the main area of the subgrade. The work is devoted to the issues of calculating the stability of embankment slopes by methods of marginal equilibrium using modern software, comparing a standard solution and an individual one. An action is proposed to strengthen the embankment slope with geosynthetic materials reinforcement. It is shown that in cramped conditions it is possible to reduce the cost of installing culverts through the use of geosynthetic materials, which reduces the size of the extension of the culvert on the upper side of the embankment.

Keywords: transport, subgrade, reconstruction, culverts, reinforcement

ТЕМІРЖОЛ РЕЛЬСТЕРІНІҢ ТОЗУЫ

Жуманазаров А.М. Шаяхметов С.Б.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
Medetovic0110@gmail.com

Аңдатпа. Қазақстанның теміржол саласының стратегиялық маңызы бар. Ол Бірыңғай экономикалық жүйенің байланыстырушы буыны болып табылады, өнеркәсіптік кәсіпорындардың тұрақты қызметін, өмірлік маңызы бар жүктерді елдің ең шалғай бұрыштарына уақтылы жеткізуді қамтамасыз етеді, сондай-ақ миллиондаған азаматтар үшін ең қолжетімді көлік болып табылады. Теміржол құрылымының негізгі элементтерінің бірі-рельстер. Бүгінгі таңда Қазақстанның темір жолдарында да, шетелде де жолдың байланыстырушы құрылымынан бас тарту жүріп жатыр. Байланыс жолының негізгі кемшіліктерінің бірі-буынның болуы. Түйіспесіз теміржол алу мүмкіндігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін технологияларды дамыту қазіргі уақытта өзекті бағыт болып табылады. Елдегі теміржолды пайдалану қиын климаттық және пайдалану жағдайларында жүретінін ескеру қажет (елде еуропалық елдердегідей емес, аралас типтегі жолдар қолданылады - өнеркәсіптік және жолаушылар ағыны үшін бөлек). Дәнекерленген қосылыстар қозғалыстың барлық жағдайлары үшін (жылдам, жоғары жылдамдықты және ауыр салмақты қозғалыс жағдайында) түйіспесіз жолдың әлсіз учаскелері болып табылады. 2018 жылы рельстердің 56% - ы дәнекерлеу жігі бойынша сыну себебінен болды, дәнекерленген жіктер аймағында 15% өткір ақаулық рельстер анықталды. 1500 – 2000 миллион тоннадан астам жалпы пайдалану ресурсы бар рельстерді құру металлургиялық сапаны, металл матрицасының құрылымын, қалдық кернеулер мен түзулердің диаграммасын кешенді оңтайландыру кезінде ғана мүмкін болады.

Негізгі сөздер: рельс, түйіспесіз жол, коррозия, алюминийтермиттік дәнекерлеу, рельс ақаулары.

Рельстер (ағылшынша көпше рельс – латын тілінен regula – түзу таяқша) – әдетте темір жол көлігінің жылжымалы құрамы жүретін екі қатарлы жолды қалыптастыру үшін шпалдарға немесе басқа тіректерге төселген арнайы секцияның болат арқалықтары. Темір жол көлігіне арналған рельстер көміртекті болаттан жасалған. ТМД елдерінде ең көп таралған рельстердің келесі түрлері: Р50, Р65, Р75. Белгідегі сан шамамен килограммдағы рельстің бір сызықтық метрінің салмағына сәйкес келеді. Қазақстандағы рельс прокат зауыттары шығаратын стандартты темір жол рельсінің ұзындығы 12,5, 25 немесе 50 метрді құрайды. [1]

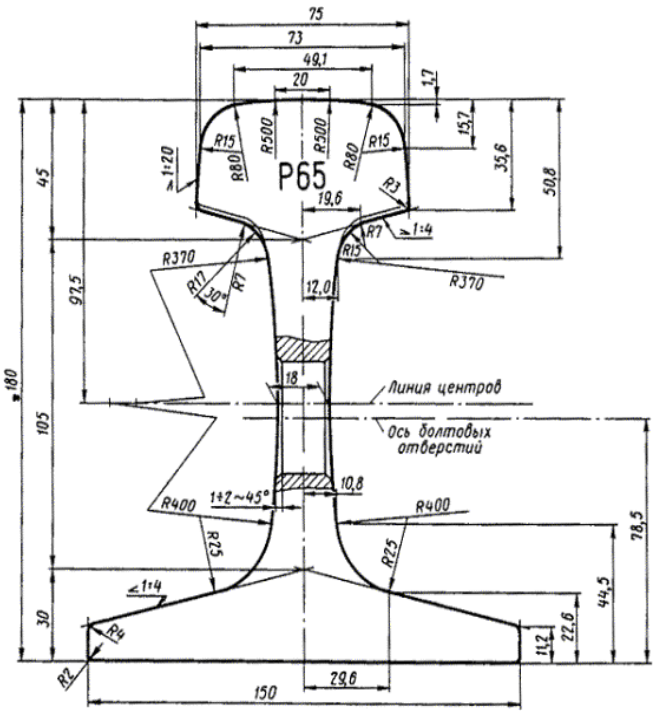
Р65 рельсі

Р65 типті рельстер темір жолдардың буындық және жіксіз жолын салу үшін және бағыттама бұрмаларын жасау үшін қолданылатын кең габаритті рельстер болып табылады. Бұл түрдегі рельстер жылына 25-тен 75 млн т.км/км-ге дейінгі қозғалыс тығыздығы бар темір жол рельстері үшін қолданылады. Мұндай рельстің бір погондық метрінің салмағы 64,88 кг.

Бірінші тозу тобының Р65 рельстері 3 мм-ге дейін тік бас тозуына ие және бүйірлік тозуы жоқ, бұл рельстің осы түрімен жолдарды жөндеу кезінде үлкен плюс болып табылады. Рельстерді жолда жатқан рельстермен байланыстыру кезінде қадамдарды жою үшін материалдық және еңбек шығындары азаяды, өйткені жолда жатқан рельстердің тік тозуы жаңаларына қарағанда әлдеқайда көп. Әйтпесе, рельстердің ұштарын немесе теміржолдың бүгілген түйіспелерін орнату қажет болады. Тағы бір артықшылығы-осы типтегі жаңа рельстермен салыстырғанда төмен баға.[2]

Қазіргі уақытта ГОСТ 51685-2013 бойынша рельстердің кепілдендірілген жұмыс уақыты рельстердің санатына және қисық жол учаскелерінің радиусына байланысты 320-дан 500 млн. тоннаға дейін құрайды. Сонымен қатар, 2014 жылы ТО санатындағы рельстерден (көлемдік термиялық күшейтілген) 350 Бриннель бірлігі ең аз қаттылығы бар прокатта қыздырудан дифференциалды термиялық күшейтілген рельстерге көшу болды. [3 С. 10 – 11.]

ҚТЖ-ның тиісті нұсқауымен белгіленген ақаулардың жіктелуі бойынша барлық рельс зақымданулары нақты түрлерге бөлінеді. Олар негізінен локализацияға, элементтердің бөліміне (бас, мойын немесе табан) және олардың пайда болуына әсер еткен себептерге байланысты.



Бұл:

1. Жарықтар (көлденең, бойлық) және жоңқалар (жоғарғы қабаттың қабығы);
2. Одан әрі пайдалануды едәуір қиындататын сынықтар мен иілімдер;
3. Доңғалақ жұпымен жанасу нәтижесінде алынған тозу, ұсақтау, басқа да ақаулар.

Пайдалану процесінде рельстерде млн. т бруттомен өлшенетін тоннаждың жұмыс істеуіне қарай тозу, мыжылу, коррозия және шаршау, оның ішінде түйіспелік, иілу және коррозиялық шаршау процестері жүреді.

Осы процестердің нәтижесінде рельстерде әртүрлі зақымданулар мен ақаулар пайда болады. Рельстің деффектісі оның геометриялық параметрлерінің немесе беріктігінің белгіленген нормаларынан ауытқулармен сипатталады, олардың сақталуы белгіленген пайдалану жағдайларында рельстің жұмысқа қабілетті жай-күйін қамтамасыз етеді. Рельстердің ақауларына мыналар жатады:

өлшемдері нормаланған мәндерден асатын бояу, түйреу, жарықтар, сынықтар, тозудың барлық түрлері, рельс басының металл қорытпалары, коррозия, механикалық зақымданулар түріндегі пластикалық деформациялар.

Рельстің істен шығуы поездардың өтуіне жол берілмейтін ақаудан туындайды (мысалы, рельстің сынуы кезінде толық істен шығу) немесе поездар қозғалысының жылдамдығын шектеу қажеттілігі туындайды (ішінара істен шығу, мысалы, рельс басының сырғанау бетінде нормаланатын мәндерден тыс толқын тәрізді кедір-бұдырлардың пайда болуы және т.б.). Рельс ақауларының жіктелуі мен каталогы рельстердегі ақаулардың кодын, олардың пайда болуы мен дамуының негізгі себептерін дұрыс анықтауға, сондай-ақ рельстерді қауіпсіз пайдалану бойынша шаралар қабылдауға, зақымдалған рельстерді статистикалық есепке алуға, рельстердің пайдалану беріктігі мен сенімділігін талдауға арналған. Зақымдалған рельстер ақаулардың қауіптілік дәрежесіне байланысты екі түрге бөлінеді: өткір ақаулық (ОДР) және ақаулық (ДР).

Өткір рельстерге кенеттен қирауға әкелуі мүмкін сынықтар, тесіктер және жарықтар бар рельстер жатады.

Аса тапшы рельстер рельстердің бұзылу салдарының болжанбауы салдарынан поездар қозғалысының қауіпсіздігіне тікелей қатер төндіреді, сондықтан белгіленген тәртіпке сәйкес ақау анықталғаннан кейін оларды жолдан кідіріссіз алуды талап етеді. Ақаулы рельстер, әдетте, пойыздардың өтуіне кедергі келтірмейді, бірақ белгілі бір ақаулық параметрлеріне жеткенде пойыздардың жылдамдығын шектеу қажет. Осы ақаулардың дамуын визуалды

бақылау мүмкіндігіне байланысты көп жағдайда олардың мөлшерінің өзгеруін болжауға болады. Жолдың санатына, бастиектің домалату бетіндегі ақаулардың түрі мен даму дәрежесіне байланысты, ақаулы рельстер үшін мойын немесе табанда оларды ауыстырудан жоспарлы тәртіппен ауыстырудан бірінші кезектегі тәртіппен ауыстыруға дейін жолдан алып тастаудың тиісті тәртібі белгіленеді.

Ақаулық рельстер бойынша ақау жойылғанға немесе ақаулардың белгілі бір параметрлеріне жеткен кезде ақаулы рельстерді ауыстырғанға дейінгі мерзімге жол жағдайының нақты жағдайларын ескере отырып, поездар қозғалысының жылдамдығын шектеу белгіленеді. Дефектоскопиялау кезінде ішкі ақаулары табылған барлық үшкір ақаулық рельстер жолдан алынғаннан кейін ақау кодын растау үшін міндетті түрде ашылуы тиіс. Ақауларды ашуға арналған рельстердің ісімен жол дистанциялары құралдарымен жүргізілуі тиіс. Ашылған ақауларды талдау кезінде ақаудың пайда болу көзіне (фокусына), оның орналасқан жеріне және рельстегі бағдарына, ақаудың даму сипатына назар аудару керек. Рельстің сынған түрін жол дистанциясының қызметкері сандық камерамен суретке түсіреді. Аса ақаулық рельсті ашу нәтижелері арнайы журналда тіркеледі және талдау үшін сандық фотосуреттермен бірге диагностика және мониторинг орталықтарына беріледі.

РЕЛЬС АҚАУЛАРЫН БЕЛГІЛЕУ ҚҰРЫЛЫМЫ

Жіктеудегі рельстердің барлық ақаулары үш таңбалы санмен кодталған. Кодтық белгілеудің мынадай құрылымы пайдаланылды:

- кодтың бірінші саны рельс қимасының элементтері (бас, мойын, табан, барлық қима) бойынша ақаудың пайда болу орны бойынша ақаулар тобын анықтайды.;
- екінші саны рельстердегі ақаулардың түрін оның пайда болуы мен дамуының негізгі себебін ескере отырып анықтайды;
- үшінші саны рельстің ұзындығы бойынша ақаудың орналасқан жерін көрсетеді .

Рельстің ақаулық кодының алғашқы екі саны үшінші саннан нүктемен бөлінеді. [4]

Рельс қимасының элементтері (бас, мойын, табан, барлық қима) бойынша ақаулар тобы және олардың пайда болу орны мынадай сандармен (бірінші белгі) айқындалады:

1. рельс басының бетіндегі жарықтар мен металдың шашырауы;
2. рельс басындағы көлденең жарықтар;
3. рельс басындағы және қосылыстағы бастың мойынға өту аймағында бойлық жарықтар;
4. рельс басының пластикалық деформациялары (құлауы), тік, бүйірлік және біркелкі емес тозуы (ұзын толқындар және қысқа толқындар);
5. рельс мойынының ақаулары мен зақымдалуы;
6. рельс табанының ақаулары мен зақымдалуы;
7. бүкіл секциядағы рельстің бүгілуі;
8. тік және көлденең жазықтықтағы рельс иілісі;
9. басқа ақаулар мен рельстің зақымдалуы, оның ішінде табан мен мойынның коррозиясы, сондай-ақ төсеу аймағындағы қосымша тесіктер және түйісу аймағындағы шегініс белгілері.

Рельстер ақауының пайда болуы мен дамуының негізгі себебімен анықталатын түрі (екінші белгі) мынадай сандармен белгіленеді:

0-рельстерді дайындау технологиясының бұзылуымен байланысты ақаулар;

1-рельс болатының жеткіліксіз жоғары металлургиялық сапасына (мысалы, жол-тігістер түрінде прокаттау бағыты бойымен созылған металл емес қосындылардың жергілікті жиналуына) және рельс металының жеткіліксіз беріктігіне байланысты, кепілдік тоннажын өткізгеннен кейін (кепілдік мерзімі аяқталғаннан кейін)рельстердің істен шығуына әкеп соққан ақаулар;

2-рельс болатының жеткіліксіз жоғары металлургиялық сапасына (мысалы, жол-тігістер түрінде прокаттау бағыты бойымен созылған металл емес қосындылардың жергілікті жиналуына) және рельс металының жеткіліксіз беріктігіне байланысты, рельстердің кепілдік тоннажын өткізгенге дейін істен шығуына әкеп соққан (кепілдік мерзімі шегінде)ақаулар;

3-доңғалақтардың жолға жоғары динамикалық әсер етуімен, темір жолды ағымдағы күтіп ұстау жөніндегі нұсқаулықтың талаптарын бұзумен; темір жол комбинаттарының, желілік

бөлімшелердің және жол шаруашылығының өнеркәсіптік кәсіпорындарының болт саңылаулары мен рельстердің шеттерін өңдеу технологиясын бұзумен байланысты болт түйіспелері аймағындағы ақаулар;

4-жылжымалы құрамның рельстерге нормативсіз ерекше әсер етуімен және рельстерді пайдалану жағдайларымен (бокстау, юз, сырғымалар және т. б.) байланысты, оның ішінде поездарды жүргізу режимінің бұзылуына байланысты, жылжымалы құрамның кемшіліктеріне байланысты, жолды ағымдағы ұстау нормаларының бұзылуына байланысты ақаулар;

5-рельстерге нормативтік емес механикалық әсер ету нәтижесінде алынған рельстердің ақаулары (аспаптың, рельстің рельстерге соғылуы және т. б.);

6-кепілдік тоннажды өткізгеннен кейін рельстердің істен шығуына әкеп соққан рельстерді дәнекерлеу және дәнекерленген жіктерді өңдеу технологиясының кемшіліктері мен бұзылуына байланысты дәнекерленген жіктер аймағындағы ақаулар;

7-рельстерді дәнекерлеу және дәнекерленген жіктерді өңдеу технологиясының кемшіліктері мен бұзылуына байланысты дәнекерленген жіктер аймағындағы кепілдік тоннаждың өтуіне дейін рельстердің істен шығуына әкеп соққан ақаулар;

8-рельстерді балқыту, рельс жалғағыштарын дәнекерлеу технологиясының кемшіліктері мен бұзылуына байланысты ақаулар және басқа да ақаулар;

9-коррозиядан туындаған ақаулар, рельстердің жарамсыздығын бақылау және шаршаусыз жарықтар.

Рельстің ақауының пайда болуы көбінесе бірнеше себептердің салдары болып табылады. Сонымен, жолды ұстаудағы кемшіліктер зауыттық ақаулардың дамуын тездетеді. Осыған байланысты ақау түрін анықтау кезінде оның пайда болуы мен дамуына байланысты негізгі себеп анықталуы керек.

Ақаулықтың орналасқан жерін сандық белгілеу (ақау кодындағы үшінші сан)

0-рельстің бүкіл ұзындығы бойынша;

1-рельс ұшынан 750 мм және одан кем қашықтықта болтты түйіспеде

2-рельс ұшынан 750 мм-ден астам қашықтықта болтты түйіспеден тыс

3-электр контактілі дәнекерлеу арқылы алынған дәнекерленген түйіспеде;

4-алюминийтермиттік дәнекерлеу арқылы алынған дәнекерленген түйіспеде. .[5]

Осы ақауларды ескере отырып пайдалану сипаттамалары жоғары рельстік болаттардың жаңа құрамдарын әзірлеу және байқап көру керек деп ойлаймын. Нақтырақ айтатын болсам:

- құрамында көміртегі мөлшері 0,90% дейін тозуға төзімділігі жоғары көміртекті рельсті болат
- суыққа төзімділігі жоғары рельстерге арналған ванадий және азотты болатпен микролегирленген
- ыстықтай илектелген күйде термиялық өңделген рельстердің механикалық қасиеттерінің деңгейін қамтамасыз ететін төмен легирленген Э75ХГФ типті рельсті болат

ӘДЕБИЕТТЕР

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Рельс
2. ГОСТ Р 51685-2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия
3. Чесноков В.В. Вступительное слово главного инженера восточносибирской дирекции инфраструктуры / В.В. Чесноков // Улучшение качества и условий эксплуатации рельсов и рельсовых скреплений (по материалам заседания некоммерческого партнерства «Рельсовая комиссия» 7–9 сентября 2016 г.): Сборник научных докладов. – Екатеринбург: УИМ, 2016. – С. 10 – 11.
4. Dahl B., Mogard B., Gretoft B., Ulander B. Repair of rails on-site by welding / B. Dahl, B. Mogard, B. Gretoft, B. Ulander // Svetsaren. – 1995. – Vol. 50. No. 2.
5. Распоряжение об утверждении и введении в действие инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов» / 23 октября 2014, приказ №2499р.

Износ железнодорожных рельсов

Жуманазаров А.М., Шаяхметов С.Б.

Аннотация: Железнодорожная отрасль Казахстана имеет стратегическое значение. Является связующим звеном Единой экономической системы, обеспечивает стабильную работу промышленных предприятий, своевременную доставку жизненно важных товаров в самые отдаленные уголки страны, а также самый доступный транспорт для миллионов граждан. Одним из основных элементов железнодорожной конструкции являются рельсы. Сегодня как железные дороги Казахстана, так и зарубежья отказываются от соединительной конструкции дороги. Одним из главных минусов коммуникаций является наличие стыков. Разработка технологий, которые позволят получать бесшовные железные дороги, в настоящее время является актуальным вопросом. Следует отметить, что использование железных дорог в стране происходит в сложных климатических и эксплуатационных условиях (в стране используются смешанные типы дорог, в отличие от европейских стран - раздельно для промышленных и пассажирских перевозок). Сварные стыки являются слабыми участками бесконтактной дороги для всех условий движения (быстрого, высокоскоростного и интенсивного движения). В 2018 году 56 % рельсов имели место изломы по сварному шву, а в области сварных швов 15 % рельсов были выявлены как острые дефекты. Строительство рельсов с общим ресурсом более 1500 - 2000 миллионов тонн будет возможно только при комплексной оптимизации металлургического качества, структуры металлической матрицы, диаграммы остаточных напряжений и линий.

Ключевые слова: рельс, бесконтактная дорога, коррозия, алюминиево-термитная сварка, дефекты рельса.

Wear of railroad tracks

Zhumanazarov A.M., Shayakhmetov S.B.

Abstract: The railway industry of Kazakhstan is of strategic importance. It is the connecting link of the Unified Economic System, ensures the stable operation of industrial enterprises, timely delivery of vital goods to the most remote corners of the country, as well as the most affordable transport for millions of citizens. Rails are one of the main elements of the railway structure. Today, both the railways of Kazakhstan and abroad are abandoning the connecting structure of the road. One of the main disadvantages of communications is the presence of joints. The development of technologies that will make it possible to obtain seamless railways is currently a topical issue. It should be noted that the use of railways in the country takes place in difficult climatic and operational conditions (the country uses mixed types of roads, unlike European countries - separately for industrial and passenger traffic). Welded joints are weak sections of a non-contact road for all traffic conditions (fast, high-speed and heavy traffic). In 2018, 56% of the rails had fractures along the weld, and in the area of the welds, 15% of the rails were identified as sharp defects. The construction of rails with a total resource of more than 1500 - 2000 million tons will be possible only with a comprehensive optimization of metallurgical quality, metal matrix structure, residual stress diagrams and lines.

Keywords: rail, non-contact road, corrosion, aluminum-thermite welding, rail defects.

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ В ЗОНЕ СОПРЯЖЕНИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

М.Б. Жумамуратов
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
zhumamuratovmanarbek@gmail.com

Аннотация. В этой работе представлены геотехнические проблемы происходящие в зоне взаимодействия дороги, насыпи и мостового сооружения. В случае нарушения грунта характеризуется сложные, запутанные, геологические и инженерные проблемы в зоне сопряжения насыпи с мостовыми конструкциями. Эти существенные проблемы, которые возникают при проектировании сказываются на будущем эксплуатации мостовой конструкции. Сопряжение мостов, путепроводов и виадуков с подходными насыпями является важным элементом автомобильных дорог, предназначенным обеспечить плавный переход от относительно податливого земляного полотна на жёсткое пролетное строение. Вместе с тем именно в местах сопряжения земляного полотна с перечисленными искусственными сооружениями очень часто наблюдаются деформации, которые снижают ровность покрытия, а нередко приводят и к разрушению дорожной одежды. Земляные работы на сопряжении дорог с мостами и путепроводами являются одними из трудновыполнимых операций в дорожном строительстве.

Ключевые слова. Подходные насыпи, устой моста, дорожные насыпи, опоры мостов, дифференциальные осадки.

Обеспечение подходящего основания для инфраструктуры конструкций наземного транспорта составляет значительную задачу для проектировщиков и исполнителей работ,связанных со строительством новых и модернизацией существующих участков улично-дорожной сети, автомагистралей и мостовых сооружении. На этапе проектирования, а также на этапе производства, проводятся испытания на нагрузки, на грузоподъемность, на долговечность и чувствительность дорожных конструкций. Тем не менее после завершение строительных работ, а иногда даже во время них повреждение и разрушение этих структуры возникают очень часто в результате чрезмерной осадки и деформации дорожных насыпей, которые в крайних случаях принимают оползневые формы. Наиболее чувствительным местом на дорожном полотне является зона сопряжения конструкции моста с дорожной насыпью.

Напряжения, действующие на грунт под дорожной насыпью ниже, чем под основанием фундамента. Кроме того, глубина фундамента основания существенно отличается от фундамента набережной. Возможность возникновения больших расчетных различий между выходом из конструкция моста и набережной требуют проектировщики и подрядчики для применения технических решений, которые позволяют свести к минимуму такие неблагоприятные эффекты. Дополнительное неблагоприятное состояние, повышающее риск возникновения чрезмерной дифференциальной осадки, очень частое залегание малопрочных органических грунтов в пределах переходной зоны между дорожной насыпью и мостовой конструкции.

Правильные проектные решения в отношении к насыпям, расположенным на малопрочных геотехнических слоях, которые возникают в переходной зоне соединения дороги с конструкцией моста, должны устранить возможность возникновения (как при строительстве и в длительной эксплуатации) проблем, связанных с чрезмерной осадкой грунта. Во многих случаях когда малонесущие грунты не залегают непосредственно ниже уровня основания насыпи, а основания фундамента укладывается на сваи (или свайноподобные элементы), возможность возникновения существенных различий в осадке за счет несколько более глубокого накопления малопрочных или органических грунтов не анализируется. Деформации и повреждения дорожных конструкций могут появиться через некоторое время после завершения строительства, а также развиваться в течение более длительного периода времени. Чаще всего это результат длительного процесса просадки малопрочных грунтов, темпы которых зависят от свойств данной земли. Это может вызвать дальнейшее увеличение осадок и распространение поверхностных повреждении. Принятие

соответствующих проектных решений, которые предохраняют от возникновения деформации и повреждения, что особенно важно в зоне компенсационного шва конструкции моста. Это исследование представляет собой дискуссию о инженерно-геологических проблем основания и эксплуатации дорожной насыпи в зоне сопряжения с мостовыми сооружениями, которые расположены на слабых грунтах.

Эти существенные проблемы, возникающие при проектировании и эксплуатации транспортных сооружений.В типовых решениях мостов с деформационными швами в конце пролетов используются переходные плиты в качестве базовое конструктивное решение в переходных зонах. Их задача - смягчить нагрузку насыпи на основание. Длина переходной плиты зависит от ожидаемой осадки насыпи, а также от класса дороги. В случае непосредственного основания фундамента на несущие грунты - естественное решение состоит в использовании бетонной переходной плиты, заменяющей порог выхода из состава. При меньшем заселении насыпи в связи с населенным пунктом основания, плита опирается в основном на дорожную насыпь. Однако обычно применяется косвенное основание фундамента (например, на железобетонных сваях) из-за ограничительных требований, касающихся величины осадки опор моста. В таком случае осадка фундамента значительно меньше, чем осадка насыпи. Часто используется дополнительное усиление дна насыпи, в плане вытягивается за контур переходной плиты и которое сводит к минимуму возникающие перепады высадки.

Становится все более популярной замена традиционных массивных бетонных мостовых опор столбами, за которыми реализована стена из армированного грунта. Усиленный грунт также используется в качестве окончания насыпи, с обеих сторон стенового основания или в качестве боковых стенок основания. Другой тип конструктивных решений, предназначенных для обеспечения непрерывности дорожного покрытия и комфорта вождения, состоит в строительстве интегрированных мостов – конструкций, в которых отсутствуют относительные горизонтальные смещения между пролетами и перемычками, и отсутствуют элементы, соединяющие конструкцию моста с насыпью. Они представляют собой одно- или многопролетные сооружения со сплошным настилом, который соединен с плацдармом. Плацдарм может быть совместным - основанным на фундаменте или основанным на сваях. Грунтовые условия играют важную роль в проектировании интегрированных мостов. Несущая конструкция пролетных строений соединена (интегрирована) с опорами (вместе с их фундаментами) без каких-либо зазоров или других элементов (подшипники, шарниры). Кроме того, палуба соединена с подъездными насыпями без использования компенсаторов, что обеспечивает полное взаимодействие и соответствующее смещение опор и засыпки (грунт насыпи). Их преимуществом является уменьшение высоты насыпей. В случае интегрированных мостов предполагается, что насыпь будет достаточно уплотнена и переходные плиты не нужны. Это требует высокой точности и уплотнения насыпи. Кроме того, гранулометрический состав засыпного грунта должен быть выбранным таким образом, чтобы он легко уплотнялся. При выполнении насыпей непосредственно за перемычками интегрированных мостов также важно сформировать верхние слои насыпи таким образом, чтобы в них создавалась плоскость скольжения, воздействие которой заключалось бы в минимизации вертикальных перемещений [1 С.110–120]. Однако комплексные решения в области мостостроения существенно ограничены инженерно-геологическими условиями. В случае залегания сжимаемых слоев грунта (грунтов низкой прочности) в основании и в случае длины свай более 5,0 метра тип встроенного моста неприменим.

В последние годы публикации и проектные исследования включали ряд индивидуальных и инновационных предложений решений, ведущих к устранению или уменьшению проблем с фундаментом в отношении инженерного сооружения, примыкающего к земляному сооружению, в зоне доступа к мосту [2]. Основным и необходимым элементом для правильного проектирования фундамента мостового сооружения и дороги (в районе переходных зон) является правильное распознавание геотехнических условий. Крайне важно определить фактические значения прочностных и деформационных параметров грунтов,

особенно сжимаемых. Благодаря недавнему использованию передовых методов натурных и лабораторных исследований качество распознавания недр значительно улучшилось. Тем не менее, это все еще можно наткнуться на документацию без определенных геотехнических параметров органических грунтов, в то время как результаты геотехнических испытаний часто содержат ошибки. Комментарии относительно важности и ранга геотехнических работ приведены в ссылках [3,4]. Очень часто объем исследований не соответствует потребностям решаемых геотехнических задач и рекомендации, включенные в геотехнические стандарты, не принимаются во внимание [5,6]. Определение соответствующей области распознавания грунта и геотехнических параметров, полученные таким образом, определяют способ возведения мостовых опор, а в случае непрямого фундамента - выбор свайной технологии и определение длины сваи. Таким образом, работы, связанные с распознаванием почвы, должны проводиться поэтапно. Первоначальные испытания направлены на определение метода фундамента, в то время как детальные испытания используются для проектирования фундамента мостовой конструкции и его реализации. Кроме того, необходимо провести испытания грунта и сформированных насыпей во время строительства, а также осуществлять непрерывный геотехнический мониторинг.

Значительные сложности в проектировании и эксплуатации мостовых сооружений могут быть результатом значительной небрежности при распознавании геотехнических условий, в частности, в отношении:

– неспособность распознать грунт под каждой опоры (интерполяция результатов исследований грунта между удаленными скважинами, что особенно опасно в случае основания моста вблизи водотоков, где изменчивость грунта в плане является значительной);

– указание на заниженные параметры почвы, значительно слабее, чем фактические (в таком случае спроектированные сваи характеризуются слишком высокой несущая способность, что может привести к трудностям при реализации, особенно в случае использования сборных забивных свай смещения) [3, 4];

– использование слишком мелких скважин по отношению к глубине основания спроектированных буронабивных свай для плацдарма, в месте залегания карманов орошаемых песков - после бурения орошаемых слоев происходит последующее рыхление почвы вблизи сваи;

– ошибки при проектировании и внедрении земляных сооружений, связанные с их недостаточным уплотнением, и во избежание их необходимо внедрить процедуры, обеспечивающие выполнение непрерывных и надежных испытаний уплотнения сформированных слоев насыпи.

Подводя итоги в контексте представленных вопросов, можно сделать вывод, что причины неблагоприятных явлений на участке контакта инженерного сооружения и земляного сооружения являются комплексными. Важно правильно выбрать способ фундамента прилегающего инженерного сооружения и земляного сооружения, в зоне подъездных путей к мосту - в зависимости от правильного изучения грунта. Обсуждаемые проблемы, связанные со способом выполнения работ на контактном участке насыпей и инженерных сооружений, также приводят из-за недостаточного анализа на стадии проектирования и из-за неправильной работы. Недостатки, описанные в этой статье, очень часто пересекаются на практике. Практический пример представляет собой иллюстрацию значительных ошибок, недостатков и небрежности, которые могут возникнуть в случае сложных или сложных грунтовых условий при проектировании решений в переходной зоне между насыпью и мостовой конструкцией. В частности, это указывает на необходимость проведения всестороннего изучения грунта и численный анализ влияния низкопрочных и органических грунтов, залегающих на основании, на поведение проектируемой конструкции. Такой метод процедуры необходим в случае возникновения сложных или осложненных грунтовых условий вплоть до глубины активной зоны, а не только в непосредственной близости от проектируемой дорожной насыпи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланис А. Л., Разуваев Д. А., Ломов П. О. Сопряжение подходных насыпей с мостами и путепроводами //Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2016. – №. 2 (48). – С. 110–120.

2.Keller G. R., Use of Geosynthetic Reinforced Soil (GRS) for Bridge Abutments. Proceedings of 23rd ARRB Conference, Adelaide, Australia 2008.

3. Rybak J., Stilger-Szydło E., Foundations in transportation engineering. XXIV National Workshops of Structural Designer. Repairs and strengthening of building structures (in Polish). Volume III. Wisła 2009, 123-195.

4. Knapik K. Application of Fly Ash in Ground Improvement Techniques //Proceedings of the 5th International Young Geotechnical Engineers' Conference. – IOS Press, 2013. – С. 118-121.

5. EN 1997-1:2009 Eurocode 7: Geotechnical design – Part 1: General rules.

6. EN 1997-2:2009 Eurocode 7: Geotechnical design- Part 2: Ground investigation and testing.

Көпір құрылыстарының жол негіздерінің инженерлік-геологиялық мәселелері

М. Б. Жұмамұратов

Аңдатпа. Бұл мақалада жолдың, жағалаудың және көпір құрылысының өзара әрекеттесу аймағында пайда болатын геотехникалық проблемалар келтірілген. Топырақтың бұзылуы жағдайында күрделі, күрделі геологиялық және инженерлік проблемалар тән. Жобалау процесінде туындайтын осы маңызды проблемалар құрылымның болашақ жұмысына әсер етеді. Көпірлердің, өтпежолдардың және виадуктердің кірме үйінділермен қосылуы автомобиль жолдарының маңызды элементі болып табылады, ол салыстырмалы түрде икемді жол төсемінен қатты аралық құрылысқа тегіс өтуді қамтамасыз етуге арналған. Сонымен қатар, жол төсемінің аталған жасанды құрылыстармен түйісулерінде деформациялар жиі байқалады, бұл жабынның тегістігін төмендетеді және көбінесе жол төсемінің бұзылуына әкеледі. Көпірлер мен жол өтпелері бар жол қиылысындағы жер жұмыстары жол құрылысындағы ең күрделі операциялардың бірі болып табылады.

Негізгі сөздер. кіреберіс үйінділер, көпір сағалары, жол үймелері, көпір тіректері, шөгіну.

Geotechnical problems of road foundations at bridge structures

M.B. Zhumamuratov

Abstract. This paper presents geotechnical problems occurring in the interaction zone of the road, embankment and bridge structure. In case of soil disturbance, complex, intricate, geological and engineering problems are characterized. These significant problems that arise during the design affect the future operation of the structure. The coupling of bridges, overpasses and viaducts with approach embankments is an important element of highways designed to ensure a smooth transition from a relatively pliable roadbed to a rigid superstructure. At the same time, it is at the junctions of the roadbed with the listed artificial structures that deformations are very often observed, which reduce the evenness of the coating, and often lead to the destruction of the pavement. Earthworks at the junction of roads with bridges and overpasses are one of the most difficult operations in road construction.

Keywords. approach embankments, bridge abutment, road embankments, bridge supports, differential precipitation.

ВИБРОДИАГНОСТИКА ӘДІСТЕРІМЕН РЕЛЬСТІҢ АРАЛЫҚ БЕКІТПЕСІНІҢ КОНСТУРКЦИЯСЫН ТАҢДАУДЫ НЕГІЗДЕУ

M.J.Kvashnin [1], A.M.Zhangabylova[2], M.G.Issayeva[2]
[1]Academy of logistics and transport, Kazakhstan, Almaty
[2]Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
zhangabylova82@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада Vossloh W14 және ЖБР65-Ш, Pandrol Fastclip және КПП-5 типтерінің аралық серпімді рельс бекітпелерінің түйіскен учаскелеріндегі теміржол жолдарының вибродиагностикасы әдістемесінің негізгі ережелері келтірілген. Вибродиагностика нәтижелерін бағалаудың маңызды критерийлеріне сәйкес жол өлшегіш вагоннан өту нәтижелерімен салыстыру жүргізілді. Vossloh W-14 және ЖБР65-Ш типті аралық рельстік бекітпелері бар жол учаскесінде датчиктердің орналасу схемасы ұсынылған. Шпал тербелістерінің діріл жылдамдығына қатысты рельс тербелістерінің діріл жылдамдығының амплитудасының сөну коэффициенттері көрсетілген (β,1/м).

Рельс табанының тербелісі дисперсиясының спектрлік тығыздығының графиктері (діріл жылдамдығының спектрлері) көрсетілген.Жол өлшегіш вагонының көрсеткіші бойынша, 2-ші дәрежелі ауытқулардың жалпы саны мен бағалау критерийлерінің өзара байланысының диаграммалары құрылды. Динамикалық параметрлері бойынша әр түрлі рельс бекітпелерінің түйіскен жерлеріндегі жолдың жай-күйін жедел талдауды ұсынылған вибродиагностика әдісінің мүмкіндігі туралы қорытынды жасалды.

Негізгі сөздер: темір жол, аралық рельстік бекітпелер, вибродиагностика, спектрлік тығыздық

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының көлік жүйесін дамытудың 2030 жылға дейінгі стратегиясына сәйкес жаңа темір жолдар салу және жұмыс істеп тұрғандарын реконструкциялау, сондай-ақ инфрақұрылымды жаңғырту жоспарлануда. Стратегия бағыттарының бірі-жүрдек және жүрдек пойыздар желісін дамыту болып табылады. Қазақстан Республикасының темір жолдары желісінде мұндай қозғалысты ұйымдастыру поездар қозғалысының қауіпсіздігіне елеулі әсер ететін жер төсемі де, жоғарғы құрылысы да темір жолы сенімділігінің қажетті деңгейін қамтамасыз етумен тығыз байланысты.

Дамыған елдердің темір жолдары пойыздардың қауіпсіздігін жақсарту үшін озық технологияларды пайдалану мүмкіндіктерін үнемі іздестіруде. Олар әртүрлі датчиктер мен өлшеу жүйелерін сатып алуға қаражат жұмсайды, бұл кейбір жеке мәселелерді шешуге мүмкіндік береді, бірақ әзірге мәселені кешенді түрде шеше алатын осындай техникалық құралдардың жетіспеушілігі бар, әрине одан барлық пайда алуға болады. Мұндай датчик мен өлшеу жүйелері Солтүстік Американың жүк темір жолдарында 1994 жылдан бері қолданылып келе жатқан AAR 41as басқару құжатына сәйкес детекторлардың көрсеткіштері негізінде дөңгелектерді алу критерийлері бойынша кеңінен қолданылады. Осындай әдістерді қолдану барысында АҚШ темір жолдары доңғалақтар мен рельстердің қызмет ету мерзімін ұлғайту арқылы, айтарлықтай үнемдеуге қол жеткізеді [1].

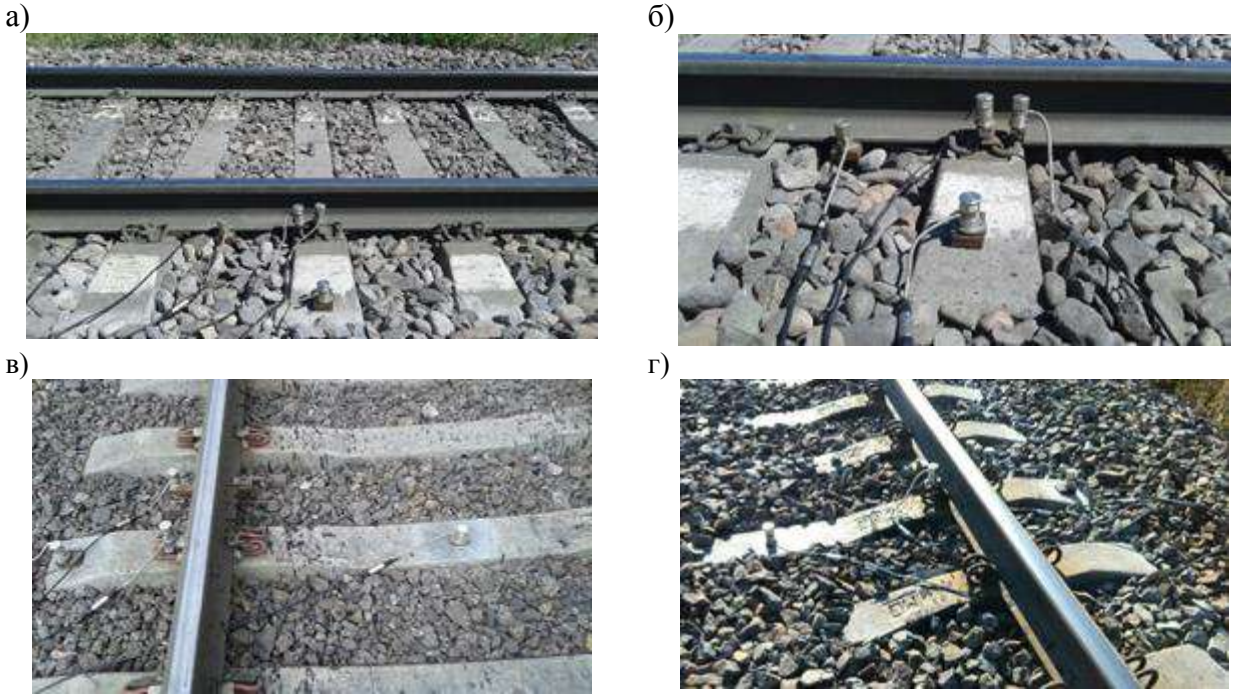
Пойыз жүктемесінің өтуі кезінде теміржол элементтерінде (рельстерде, шпалдарда, рельстік бекітпелерде және т.б.) пайда болатын тербелістер айтарлықтай дәрежеде беріктікке, демек, элементтердің де, жалпы теміржолдың да ұзақ мерзімділігіне әсер етеді [2-5]. Профессор Г. М. Шахунянц "тербелістердің қолайсыз әсері жолдың бойлық және көлденең бағыттардағы пойыз жүктемелеріне төзімділігіне де (айдап әкету, жоспардағы жағдайдың өзгеруі және жолтабан ені), сондай-ақ аралық және түйіспелі рельс бекітпелерінің тұрақтылығы мен беріктігіне де әсер етеді" деп атап өтті [6].

Бұл мақалада жылжымалы жүктеме әсер еткен кезде аралық рельсті бекітпелердің әртүрлі типтерінің түйісулерінің екі учаскесіндегі жол элементтерінің механикалық тербелістерін (дірілдік) өлшеудің кейбір нәтижелері және оның құрылымдық элементтерінің осы әсерге реакциясын бағалау әдістемесінің негізгі ережелері келтірілген.

Зерттеулер АҚ "ҚТЖ "ҰК" магистралдық желілерінде мобильді дірілді өлшеу кешенін пайдалана отырып жүргізілді. Кешен МВ-25Д-В діріл датчиктерінен (велосиметрлерден)

тұрады, оларға әсер ететін механикалық тербелістерді (дірілді) электр сигналына айналдырады. Аналогтық сигналды сандық түрге айналдыру АЦП Е-14-440 моделінің электрондық блогында жүзеге асырылады. АЦП-мен цифрлық деректерді жинау, өлшеулерді жалпы басқару және сигналдарды өңдеу "Notebook"сияқты дербес компьютердің арнайы бағдарламалық жасақтамасының көмегімен жүзеге асырылады.

Діріл датчиктері әзірленген схемаға сәйкес теміржол жолының зерттелетін учаскесінің екі түрлі рельс бекітпелеріне орнатылады. Датчиктерді орнату схемасы зерттеу міндеттеріне байланысты және вибродиагностика процесінде айтарлықтай кең ауқымда өзгеруі мүмкін (сурет. 1). Түйісу учаскелеріндегі рельс бекітпелерінің әр түрлі типтері бар конструкциялардың тербелістерінің өзара әсерін азайту мақсатында қималар арасындағы қашықтық барынша ұзынырақ мүмкін болуы, ал өлшеуші тоқ жолының ұзындығы өлшеу нәтижесіне әсер етпеуі тиіс. Поездық жүктеменің әсерінен темір жол элементтерінің ауытқу процесінің жазбалары (5-тен кем емес) жүргізіледі.



а) - аралық бекітпелері Vossloh W-14; б) - ЖБР65-Ш; в) - Pandrol Fastclip, г) КПП-5
Сур. 1-Датчиктерді орнату нұсқалары

АЦП-дегі дірілдатчиктің аналогтық сигнал сандық түрге айналады және оларды теңестіру процесінде әр датчик үшін алынған калибрлеу коэффициенттері бойынша діріл жылдамдығының нақты мәндеріне келтіріледі. Әрбір элемент үшін жеке-жеке (рельстер, шпалдар, рельс бекітпелері үшін) амплитудалық-уақыттық тәуелділіктерді (виброграммаларды) құру жүргізіледі.

Фурье жылдам түрлендіруді (БПФ) пайдалана отырып, сигнал дисперсиясының спектрлік тығыздығының (амплитудалық-жиіліктік тәуелділіктердің) – діріл жылдамдығының спектрлерінің графиктерін салу жүргізіледі. Діріл жылдамдығының орташа квадраттық мәні (СКЗ) есептеледі. Тербеліс жылдамдығының амплитудалық-уақыттық тәуелділіктерін сандық әдіспен интеграциялау операциясының көмегімен тербеліс қозғалысының амплитудалық-уақыттық тәуелділігінің графиктері (осциллограммалар) жасалады, содан кейін Фурье жылдам түрлендірудің (БПФ) көмегімен тербеліс қозғалысының спектрінің графиктері жасалады (тербелістің амплитудалық-фазалық-жиілікке тәуелділігі).

Бұдан әрі, жиіліктің төменгі диапазонындағы (0-ден 1000 Гц-ке дейін) діріл таратқыштардан цифрланған сигналды алдын ала сүзуден кейін саралау операциясының көмегімен діріл жылдамдатудың амплитудалық-уақыттық тәуелділік графиктерін

(акселерограммаларды) салу жүргізіледі. Фурье жылдам түрлендіруді (БПФ) пайдалана отырып, амплитудалы-фазо-жиілік тәуелділіктерді діріл үдету – спектрлерін діріл жылдамдығының (графиктер спектральды тығыздығы дисперсия) сызбасы құрылады. Содан кейін діріл үдеуінің ортаквадраттық мәні (СКЗ) есептеледі.

Аралық рельсті бекітпелердің әр түрлі түрлерімен түйісетін бірқатар учаскелердегі жолдың жоғарғы құрылымы элементтерінің тербелістерін (дірілдік) өлшеу және талдау олардың негізгі заңдылықтарын анықтауға және динамикадағы жол конструкцияларының жұмысын салыстыру үшін келесі бағалау критерийлерін ұсынуға мүмкіндік берді:

- бұл элементтердің иілу тербелістерін және оларда пайда болатын механикалық кернеулерді сипаттайтын жол осіндегі шпалдың ортасындағы және шпалдың ортасындағы рельс тербелістерінің ең жоғарғы және орташа квадраттық мәндері (СКЗ);

- 20 Гц дейінгі жиілік диапазонындағы *Ар* және *Аш* шпалы рельстері тербелістерінің діріл жылдамдығы спектрлерінің ауданына қатысты рельс тербелістерінің діріл жылдамдығының β амплитудасының сөну коэффициенті және механикалық энергияның шашырауы салдарынан тербеліс қуатының өзгеруін және дірілдің демпфирленуін сипаттайтын олардың қатынасы;

- пойыздың рельс табанында, шпал аралық жәшіктің ортасында қозғалуы кезінде пайда болатын динамикалық күштердің рельске күштік динамикалық әсерін сипаттайтын статикалық күштерге қатынасы;

- пойыз жолдың осінде шпалдың ортасында қозғалғанда пайда болатын динамикалық күштердің шпалға динамикалық әсерін сипаттайтын статикалық күштерге қатынасы.

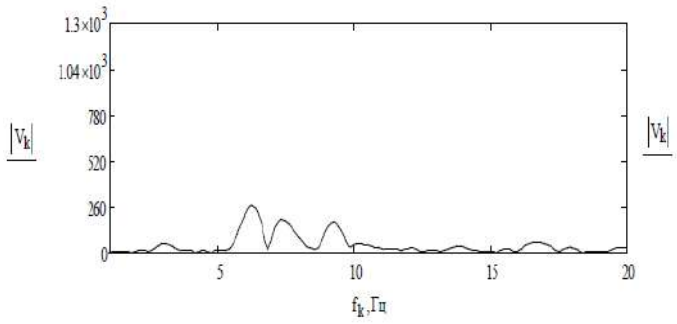
Төменде көрсетілген 2-суретте ВЛ-80с электровозының 85 км/сағ жылдамдықпен өтуі кезінде Vossloh W14 және ЖБР65-Ш, Pandrol Fastclip және КПП-5 бекіткіштері бар жол конструкцияларының түйіскен учаскелерінде рельс табанының тербелістерінің діріл жылдамдығының спектрлік тығыздығының графиктері (қуатты спектрлері) келтірілген.

Қуатты спектрінің *Ар* ауданы бойынша түйісу учаскелеріндегі жол конструкцияларының реакциясын және рельстің тербелістерінің діріл жылдамдығының β амплитудасының тозу коэффициентін шпал тербелістеріне қатысты салыстыра отырып, Vossloh W14 жылдамдығы 85 км/сағ болатын бекіту дірілді ЖБР-65ШД бекітуден гөрі жақсырақ деп қорытынды жасауға болады (сурет.2 а, б). Pandrol Fastclip және КПП-5 бекітпелері бар учаскелердің бірдей параметрлерін салыстырудан ең жақсы демпферлік қасиеттері, яғни дірілді сөндірудің ең жақсы қабілеті Pandrol Fastclip (сурет.2 в, г) бекітпесі жақсырақ болып табылады[7-9].

Қазіргі уақытта Қазақстан темір жолдарында КВЛ-П2.0 компьютерлендірілген вагон-зертханасы (№056 жол өлшеу вагоны) қолданылады, онда вагонның өлшеу құралдарымен алынатын деректерді жинау, таратып жазу, сақтау және нормативтермен салыстыру автоматтандырылған [10].

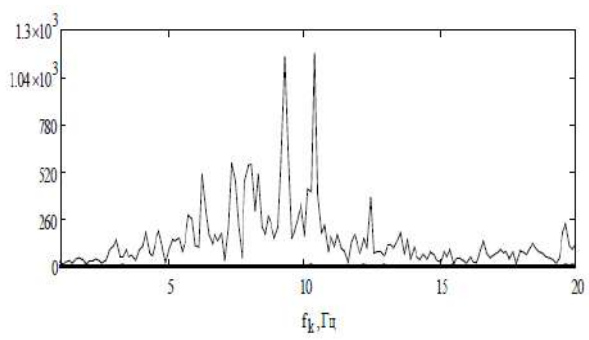
1-кестеде жол өлшегіш вагонның өту нәтижелері бойынша теміржолдың техникалық жай-күйінің деректері және жол конструкцияларының рельс бекітпелерінің әр түрлі үлгілерімен және түйіскен учаскелердің дірілдиагностикасынан алынған корсеткіштер келтірілген.

а) Vossloh W14



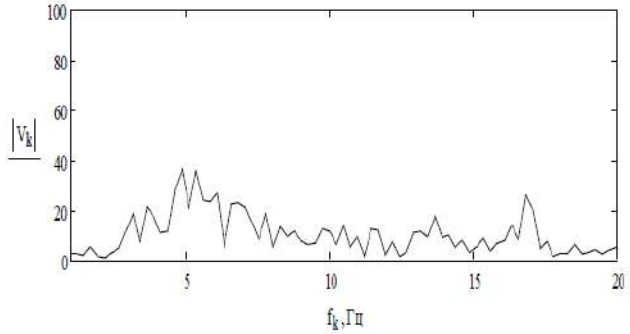
β =2, 50 Ар = 31413 о.ед.

б) ЖБР-65ШД



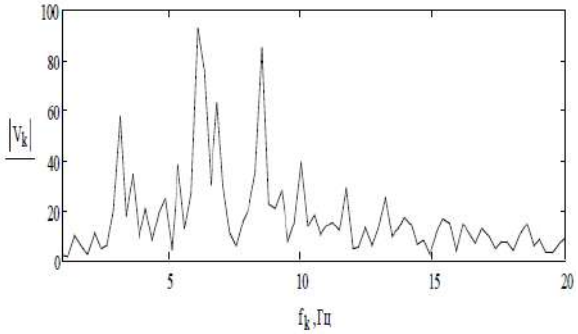
β =2,05Ар =107295 о.ед.

в) Pandrol Fastclip



β =1,33; Ар = 9115 о.ед.

г) КПП-5

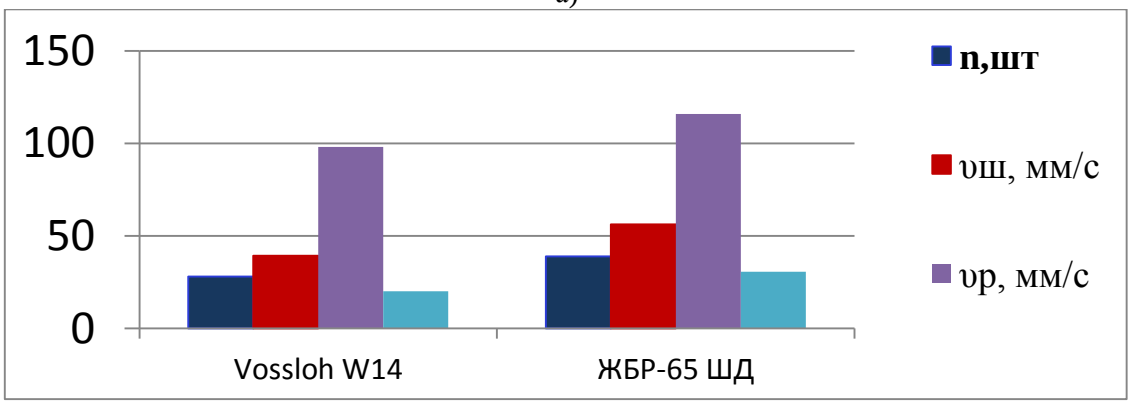


β =1,26; Ар =13588 о.ед.

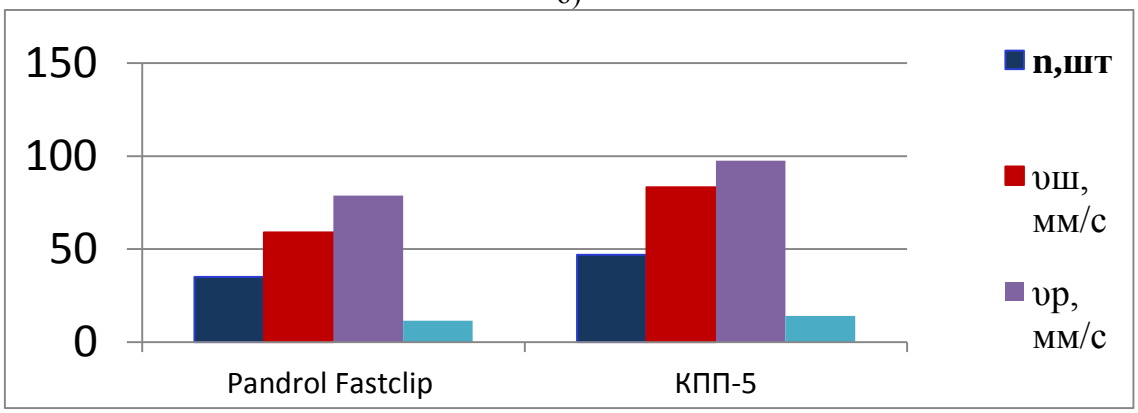
Сур. 2-ВЛ-80^{с} электровозының 85 км/сағ жылдамдықпен өтуі кезіндегі рельс бекітпелері Vossloh W14 (А) және ЖБР-65ШД (б), Pandrol Fastclip (в), КПП-5 (г) жол конструкциялары рельстері табанының діріл жылдамдығының спектрлік тығыздығының графигі

Жол өлшегіш вагонының, 2-ші дәрежелі ауытқулардың жалпы саны және рельсті бекітпелердің әртүрлі конструкцияларының түйіскен учаскелеріндегі жолдың жоғарғы құрылымының діріл диагностикасының нәтижелерінің өзара байланысы 3-суретте көрсетілген.

а)



б)



а - 2015 жылғы шілде, 1 учаске (УПЧ-46); б -2015 жылғы тамыз, 2 учаске (УПЧ-30)

3-суретте Жол өлшегіш вагонының, 2-ші дәрежелі ауытқулардың жалпы саны және рельсті бекітпелердің әртүрлі конструкцияларының түйіскен учаскелеріндегі жолдың жоғарғы құрылымының діріл диагностикасының нәтижелерінің өзара байланысы

Жоғарыда келтірілген диаграммалардан вибродиагностика кезінде қабылданған бағалау критерийлері жол өлшеу вагонының өту нәтижелері бойынша анықталған жолдың жағдайын жеткілікті түрде көрсететінін көруге болады.

1-кесте-жол өлшеу вагоны өтуінің нәтижелері бойынша темір жолдың техникалық жай-күйінің деректері және түйіскен учаскелердің дірілдиагностикасы.

Учаске		1 учаске (УПЧ-46)		2 учаске (УПЧ-30)	
Рельс бекітпелерінің түрлері		Vossloh W-14 (4035 км)	ЖБР-65ШД (4036 км)	Pandrol Fastclip (227км)	КПП-5 (228км)
Жолдың техникалық сипаттамасы: класс; тобы және жолдың санаттары		1Б1		1В2	
Рельс типә Р-65, түйіспесіз жол,		Р-65		Р-65	
Локомотив жылдамдығы, км/сағ		85		85	
Өткізілген тоннаж; млн.тн.км.бр.		305,4		236,4	
Жолды соңғы күрделі жөндеу жылы		2006		2010	
Жол жағдайын баллдық бағалау, балл (1 – учаске, шілде,2 - учаске тамыз) 2015 ж		10	40	40	150
Бағалау критерийлері	*n, шт*	28	39	35	47
	υш, мм/с	39,24	56,32	59,02	83,35
	υр, мм/с	98,1	115,82	78,72	97,6
	β	2,50	2,05	1,33	1,26
	Ар, о.ед.	31413	107296	9115	13588
	Аш, о.ед.	15646	34955	7918	9643
	$\gamma = \frac{Ар}{Ашш}$	2,01	3,07	1,15	1,40

Тұжырымдар. Вибродиагностиканы талдаудың жоғарыда келтірілген нәтижелерінен және жол өлшеу вагоны өтуінің нәтижелері бойынша теміржол жолының техникалық жай - күйінің деректерінен:

-жылжымалы құрамның вибродинамикалық әсеріне аралық рельстік бекітпелердің әр түрлі типтерімен жолдың жоғарғы құрылысы конструкциясы элементтерінің жауап беруінің негізгі параметрлері амплитудалық-жиіліктік сипаттамалары мен демпфирлеу өлшемдері бойынша ерекшеленеді;

- рельсті бекітпелердің әр түрлі түрлерімен жолдың түйіскен учаскелерінде жолдың жоғары құрылымының вибродиагностикасын жүргізу кезінде алынған бағалау критерийлері жолдың жоғары құрылымының техникалық жай-күйін дәлелдеуін көрсетеді және жол өлшеу вагонының өту нәтижелері бойынша жолдың баллдық бағалаумен де дәлелдейді.

Ұсынылып отырған вибродиагностика әдістемесін енгізу динамикалық параметрлер бойынша рельс бекітпелерінің әртүрлі типтерінің түйіскен учаскелеріндегі теміржолдың жай-күйіне экспресс-талдау жүргізуге мүмкіндік береді және айналымдағы жылжымалы құрамның әсерін ескере отырып, жаңа жолды жобалау және қолданыстағы жолды реконструкциялау кезіндегі рельс бекітпелерінің түрлерін таңдау барысында неғұрлым оңтайлы шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

S. Kalay, J. Samuels. Railway Track & Structures, 2002, № 3, p. 13-16. http://cargovibes.eu/_Uploads/dbsAttachedFiles/D0301_APT_M27.pdf.

[1] EN 13146-3:2002 Railway applications – Track – Test methods for fastening systems – Part 3: Determination of attenuation of impact loads.

[2] EN 13481-6:2002 Railway applications – Track – Performance requirements for fastening systems – Part 6: Special fastening systems for attenuation of vibration.

[3] ISO 2017-2 Mechanical vibration and shock – Resilient mounting systems – Part 2: Technical information to be exchanged for the application of isolation vibration associated with railways systems.

[4] NS 8176:1999 Vibration and shock – Measurement of vibration in buildings from land based transport and guidance for evaluation of its effects on human beings.

[5] Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. – М.: Транспорт, 1987. – 236 с.

[6] Инструкция по расшифровке лент и оценке состояния рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона ЦНИИ-2 и мерам по обеспечению безопасности движения поездов. – М.: Транспорт, 1997. – 42 с.

[7] Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденная приказом Вице-президента акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» от 30 декабря 2011 года № 1266-ЦЗ (ЦП-774-11) . – Астана: Типография ТОО «Мастер По», 2012. – 321 с.

[8] Методика автоматической оценки состояния рельсовой колеи. – Инструкции ЦП-515, утвержденная приказом ЦП МПС от 30 октября 1998 года – М.: НПЦ Инфотранс, 1998г.

[9] Жангабылова, А.М. Выбор типа промежуточных рельсовых скреплений методом вибродиагностики:дис… кан. тех. наук: 05.22.06 / Жангабылова Айгуль Мамытовна. – Москва.,– 2019. – 169 с.

Justification of the choice of the intermediate rail attachment design by vibrodiagnostics methods

M.J.Kvashnin, A.M.Zhangabylova, M.G.Issayeva

Abstract. This article presents the main provisions of the methodology of vibrodiagnostics of railway tracks at the junction sections of intermediate elastic rail fasteners of Vossloh W14 and JBR65-Sh, Pandrol Fastclip and KPP-5 types. A comparison of the results of vibrodiagnostics with the results of passing a track gauge car was made in accordance with the most important evaluation criteria. A diagram of the location of sensors on the track section with intermediate rail fasteners of the Vossloh W-14 and JBR65-SH type is presented. The attenuation coefficients of the amplitude of the vibration velocity of the rail vibrations relative to the vibration velocity of the sleeper vibrations are shown (β,1/m).

Graphs of the spectral density of the vibration dispersion of the rail sole (spectra of the vibration velocity) are shown.According to the indicator of the track gauge car, diagrams of the relationship between the total number of deviations of the 2nd degree and evaluation criteria were constructed. A conclusion was made about the possibility of the proposed method of vibrodiagnostics, which provides an operational analysis of the state of the track at the junctions of various rail fasteners according to their dynamic parameters.

Keywords: railway, intermediate rail fasteners, vibrodiagnostics, spectral density.

Обоснование выбора конструкции промежуточного рельсового скрепления методами вибродиагностики

М.Ж.Квашнин , А.М.Жангабылова, М.Г.Исаева

Аннотация. В статье приведены основные положения методики вибродиагностики железнодорожного пути на участках сопряжений промежуточных упругих рельсовых скреплений типов Vossloh W14 и ЖБР65-Ш, Pandrol Fastclip и КПП-5. Произведено сравнение по наиболее значимым оценочным критериям результатов вибродиагностики с результатами прохода путеизмерительного вагона. Представлена схема расположения датчиков на участке пути с промежуточными рельсовыми скреплениями типа Vossloh W-14 и ЖБР65-Ш. Показаны коэффициенты затухания амплитуды виброскорости колебаний рельса по отношению к виброскорости колебаний шпалы (β,1/м).

Построены графики спектральной плотности дисперсии (спектры виброскорости) колебаний подошвы рельса. Построены диаграммы взаимосвязи итогового количества отступлений 2 степени и оценочных критериев. Сделаны выводы о возможности предлагаемой методики вибродиагностики производить экспресс-анализ состояния пути на участках сопряжений различных типов рельсовых скреплений по динамическим параметрам.

Ключевые слова: железнодорожный путь, промежуточные рельсовые скрепления, вибродиагностика, спектральная плотность, коэффициент затухания.

ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛДАРЫНДАҒЫ РЕЛЬСТІ БЕКІТУ ҮРДІСІ.

А.К. Курбенова, Б.Е. Ержан
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
asik_k80@mail.ru

Андатпа. Бұл мақалада Қазақстан темір жолдарындағы рельсті бекіту үрдісі туралы айтылады және бекіту үрдісі туралы айтылады және бекіту құрылымына және элементтеріне қойылатын талаптар мен бекітпе түрлері туралы баяндалады. Теміржолдарда ең кең таралған жолдар түйіспесіз жолдар болып табылады және мұндағы бекіту құрылғылары маңызды қызмет атқарады әрі оларды күтіп ұстау теміржолдардың ұзақ қызмет етуіне әсер етеді. Әртүрлі бекітпелер болғанымен, олардың өзіндік ерекшеліктері бар. Сондықтан темір жолдарда бекітпелердің сапалы әрі берік түрін таңдау арқылы темір жолдың барынша сенімді болуын қамтамасыз етеміз.

Негізгі сөздер: теміржол, рельсті бекітпелер, шпалдар, бекіту құрылымдары, қызмет, түйіспесіз жол.

Қазақстан Республикасында теміржолдың жалпы ұзындығы 14 мың километрге жуық, оның 5 мыңы қос жолды және 4 мыңға жуығы электрлендірілген темір жолдарының тармақталған желісі болып табылады. Негізгі жолдардың жалпы ұзындығы — 18,8 мың км, станциялық және арнайы жолдар-6,7 мың км.Қазақстан аумағындағы теміржол желісінің бір бөлігі Ресей Федерациясы мен Қырғызстанның теміржол әкімшіліктерінің басқаруында. Қазақстандағы теміржол көлігінің маңызы өте зор. Еліміздің барлық жүк айналымының 68% - дан астамы және жолаушылар айналымының 57% - дан астамы темір жолдардың үлесіне тиесілі. Теміржол саласында 125 мыңнан астам адам жұмыс істейді, бұл Қазақстан халқының 1% - ын құрайды.

Теміржолдарда түйіспесіз жол әр түрлі пайдалану және климаттық жағдайларда қолданылатын жолдың жоғарғы құрылымының ең прогрессивті және кең таралған түріне айналды. Түйіспесіз жолды сәтті пайдалану және оны күтіп ұстау шығындары көбінесе аралық рельсті бекіту түрлеріне байланысты болады [1].

Бұл жол элементіне көптеген талаптар қойылады. Бөліп қарастыратын болсақ:

Бірінші. Жол мен жылжымалы құрамның, динамикалық күштердің, дірілдің және т.б. өзара әрекеттесуіне әсер ететін маңызды көрсеткіш - бұл рельстің қаттылығы. Әлбетте, оның тиімді деңгейі, ең алдымен тік және көлденең бағытта, алғашқы жақындауда жұмыс жағдайларына байланысты келесідей орналасуы мүмкін:

- жоғары жылдамдықты немесе саластырмалы жүрдек жолаушылар, сондай-ақ қала маңындағы қозғалыс учаскелері. Олар төмен осьтік жүктемелермен, жылжымалы құрамның жоғары жиілікті әсерімен сипатталады, әдетте, діріл мен шуылдан қорғау қажет;
- жоғары осьті жүктемелері бар және салыстырмалы аралас қозғалыс учаскелері;
- климаты қатал және ыстық аймақтар.

Екінші. Аралық рельсті бекітпелерді жалпы жолдан бөлек қарастыруға болмайды. Олардың қасиеттері мен параметрлері жолдың жоғарғы құрылымының элементтерінен басқарылады.

Бекіту құрылымына әсер ететін ең маңызды жағдай - бұл астыңғы қабаттың сапасы мен тұрақтылығы. Бекіткіштердің түрлерін таңдағанда,мына сұраққа жауап беру қажет: жолдың жоғарғы құрылымы материалдарының жоғары сапасы, сондай-ақ күшейтілген күрделі жөндеу, яғни жеке бағыттар үшін кем дегенде бірінші кезеңде рельс астындағы негіз сенімділікті қамтамасыз ете ме? Егер солай болса, онда бұл бағыттарда реттелмейтін, аз бөлшекті , жоғары сенімді, техникалық қызмет көрсетілмейтін байланыстарға көшу керек.

Үшінші талап - түзу және қисық учаскелер үшін (шамамен 600-800 м-ден аз радиуста) жол жоспарына байланысты бекіту тұтқасын саралау. Жылжымалы құрамнан рельстерге өтетін тік және бүйір күштерді алып жүру шамамен 5:1, ал сыртқы жіп бойымен қисықтарда ол 1:1 және тіпті 0,7:1 болуы мүмкін, яғни айырмашылық 5-7 есе немесе одан да көп. "Сенімділік-баға" критерийі бойынша оптималды байланыстар мұндай тең емес жұмыс жағдайлары үшін әр

түрлі болатыны анық. Сонымен қатар, кіші радиус қисықтары үшін рельстердің бүйір тозуын өтеу үшін жолдың енін реттеуге мүмкіндік беретін тиімді конструкция болуы мүмкін.

Төртінші. Пайдаланудың барлық жағдайлары үшін бүгінгі күннің жалпы талабы-төмен қызмет көрсету, яғни бұрандалы қосылыстардың болмауы (КБ — ны 1 км-ге бекітуде-жылына бір-екі рет майлау және қатайту қажет 16 мың болтқа дейін). Сондай-ақ, бүкіл өмірлік цикл ішінде бөлшектерді байланыстырудың қызметтік сипаттамаларын тұрақтандыратын материалдарды қолдану өте маңызды. тех. ғылым докт. Ермаков В. М. (Ресей) өткен ғасырдың 90-шы жылдарының екінші жартысында жолдың жоғарғы құрылымының өмірлік циклінің құнын бірнеше құрылымдармен, сондай-ақ әртүрлі жұмыс жағдайындағы оның элементтерімен талдады.Рельстермен байланысты шығындардың жалпы сомасы жолдың екі күрделі жөндеуі арасындағы кезеңде олардың бастапқы құнымен салыстырғанда 1,07 есе, ал КБ типті бекітпелермен байланысты - 1,57 есе өсетіні белгілі болды. Осыған сәйкес, байланыстарды салыстыру кезінде оларды тек бастапқы бағамен бағалау жеткіліксіз. Барлық қызмет мерзімі үшін шығындарды салыстыру қажет.

Әлемдік тәжірибе, оның ішінде ауыр салмақты және жылдам қозғалыс, ЭФ-тің іс жүзінде техникалық қызмет көрсетілмейтін бекітпелері, әдетте, бұралу түріндегі серпімді терминалға ие болуы керек екенін көрсетеді. Бекіткіш ретінде сіз монолитті полимерлі дюбельге оралған шпалдарға немесе бұрандаларға бекітілген якорьді қолдануыңыз керек.

Бесінші. Мерзімді түрде темірбетон шпалдарындағы төсемсіз бекітпелерді қолдануға бола ма деген сұрақ туындайды. Егер иә болса және бетонның беріктігі мүмкіндік берсе, онда, неге салмағы 7 кг-нан асатын төсемге және бекіту құнын едәуір арттыратын тығыздағышқа қаражат жұмсайсыз? ВНИИЖТа-тің бірқатар мамандарының пікірінше, төсемді бекіту қисықты жерлерде жақсы жұмыс істеуі керек, бұл айтарлықтай бүйірлік күштерге қарсы тұруда түйіннің үйкеліс күштерінің үлесінің артуына байланысты. Алайда, бүгінде бізде кіші радиус қисықтары үшін тиімді төсем жоқ. ВНИИЖТа эксперименталды сақинасында ТБР, АРС, КБ, сондай-ақ Ski-14 "Vossloh" радиусы 400 м қисықта 70 км/сағ жылдамдықпен 25-27 тс осьтік жүктемелері бар жүк поездарының әсері кезінде сыналады. Сонымен қатар радиусы 250 м қисықтарда ЖБР-65Ш тегістелмеген бұранда-дюбельді бекіткіш өзін сенімді етіп көрсетті [2]. ТБР, АРС, КБ бекітудің эксперименттік сақинасының тікелей учаскелерінде олардың негізгі функциялары орындалады. Сонымен қатар радиусы 250 м қисықтарда ЖБР-65Ш тегістелмеген бұранда-дюбельді бекіткіш өзін сенімді етіп көрсетті [2]. ТБР, АРС, КБ бекітудің эксперименттік сақинасының тікелей учаскелерінде олардың негізгі функциялары орындалады.

Бүгінгі отандық байланыстардың көрсетілген талаптарға қаншалықты сәйкес келетінін талдап, оларды шетелдіктермен салыстырайық. Айта кету керек жалпы біздің барлық конструкциялардан айырмашылығы - олар барлық жинақылық "карточкасының" астында дайындалды. Сонымен қатар, барлық құрылымдарға, соның ішінде шетелдіктерге де ортақ - амортизаторларды төсеу арқылы тік қаттылықты өзгерту мүмкіндігі.

Өткен ғасырдың 50-ші жылдарының аяғынан бастап өзгерген КБ типіндегі негізгі отандық байланыс ұсынылған талаптарға толық сәйкес келмейді. Оның қатты терминалдары және түйінге төрт болт қосылыстары бар (сегіз-шпалда), оларды жыл сайын майлау және қатайту керек. Металл шығыны мен бөлшектер саны көп.Қисықтарда-сенімді емес.

Бұранда-дюбельді ЖБР-65ш-өткен ғасырдың 60-шы жылдарындағы Skl-8 "Vossloh" бекіткішінің өзіндік аналогы. Көп күтімді қажет етпейді. Кіші радиус қисықтарында қолданудың оң тәжірибесі бар. Болаттың өлшенген шығыны, оның ішінде серіппелі. Тұтқалы типтегі (бұралу емес) тегіс терминалды жасау үшін салыстырмалы қысу күшімен және бұрандалы-дюбельді Ski-14 "Vossloh" - ге қарағанда аз (бұл нашар) серпімді соққымен екі есе көп металл қажет.

Анкерлі АРС-4. Қызметті көп талап етпейді. Кеңістіктікте қаттылық параметрлерін оңтайландыру қажет. Металды шамадан тыс тұтыну. Терминал ТЖЖ сияқты тиімді емес. Қисықтарда-сенімсіз.



Сурет 1 - Бекіту бұранда-дюбель ЖБР-65Ш



Сурет 2 - Анкерлі АРС-4 бекіту

Бұрандалы-дюбельді орындауда төмен техникалық қызмет көрсетуге жатқызуға болады. Ол тікелей учаскелерде жақсы қызмет етеді, бірақ басқа байланыстар одан да жаман жұмыс істемейді. Метал шығыны көп. Жапсырма пайдалану негізсіз. Қисықтарда-сенімсіз.

Аралық бекітпелерге қойылатын талаптар.

Рельстер мен негіз арасындағы байланыстырғыш ретінде аралық бекітпелер мыналарды қамтамасыз етуі керек:

- жолтабан енінің тұрақтылығы;
- рельстердің ажырауын және ұрлануын болдырмайтын негізге рельстерді басу;
- рельстерді жолтабанның биіктігі мен ені бойынша реттеу жағдайын жүргізу, ауыстыру поездардағы қозғалысты үзіліссіз бекітудің жекелеген бөлшектері;
- темір бетонды шпалдардан рельстерді электрлік оқшаулау.

Шпалдарды бекіту 5-10 мм, ВР 5 мм-ге дейінгі биіктік бойынша жолдарда жақындау рельстерінің жағдайын реттеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

Рельстерді айдап әкетуді болдырмау мақсатында кіретін жолдарда айдап әкетуге қарсы қосымша құрылғылар (айдап әкетуге қарсы) көзделуі қажет.

Әр түрлі шпалдарды қолданған кезде рельсті бекіту түрлері.

а) КД немесе Д4 ағаш шпалдар үшін бөлек бекіту;

б) темірбетон шпалдар үшін КБ-ны бөлек бекіту.

Темір жолдарда қолдануға келісілген бекітулердің басқа түрлерін қолдануға болады.

Қазақстан аумағында өзін көрсете білген бөлінбейтін рельсті бекіткіштер.

Ең көп таралған бекітпелердің бірі-неміс "Фоссло" бекітпесі. Фослоны икемді бекітумен темірбетон шпалдар шығару жөніндегі Қазақстан-Герман бірлескен кәсіпорны бүкіл ТМД-да баламасы жоқ "Voslloh" неміс технологиясы бойынша дайындалған рельсті бекіткіштері бар шпалдар өндірумен айналысады. Voslloh компаниясы 100 жылдан астам уақыт бойы әлемдік

нарықта көшбасшы болып келеді және Voslloh рельсті байланыстары Еуропаның барлық дерлік елдерінде халықаралық стандарт ретінде танылған. Соңғы жылдары "ҚТЖ "ҰК" АҚ-нан рельстік бекітпе жиынтықтарын (сондай-ақ РС жинақтауыштарын) сатып алудың барлық дерлік көлемі рельстік бекітудің екі түріне келеді: Skl-14 серпімді металл клеммаларымен рельстік бекітпе жиынтығы, сондай-ақ "Фоссло"рельстік бекітпе жиынтығы. Рельсті бекітудің осы екі түрі де келесі өнімдерден тұрады:

* Серпімді металл терминал;
* Пластикалық дюбель;
* Шайбамен бірге бұранда;
* Көмір бағыттайтын плитка;
* Полимерлі рельс төсемі.

Айта кету керек, «Фоссло» рельстік бекіту тек Еуропада ғана емес, бүкіл әлемде стандарт ретінде қолданылады, өйткені бұл сапа мен сенімділіктің танымал стандарты. Терминалдың жоғары икемділігі рельстің максималды динамикалық жүруіне ықпал етеді. Бұрыштық бағыттаушы тақталар рельстен шығатын темірбетон шпалдарының корпусына берілетін бүйірлік күштерді сөндіреді. Бұл байланыстар бүкіл әлемде сенімділік пен сапаны дәлелдеді, әсіресе жол күшті динамикалық әсерге ұшырайтын жоғары жылдамдықты және жүктелген жерлерде. "ҚТЖ "ҰК" АҚ жүйесінің кәсіпорындары осындай бекітуді 1998 жылдан бастап пайдалана бастады.

Өндірістік процесс механикаландырылған және автоматтандырылған, зауыттың зертханасында шикізат пен материалдардың кіріс және операциядан кейінгі іріктемелі бақылауы жүргізіледі. Қазіргі уақытта "Фосло" БК шпал өндірісі нарығында тұрақты позицияға ие және өз өнімін Қазақстан, Өзбекстан, Қырғызстан темір жолдарына жеткізеді. Қазақ темір жолының мамандары жүргізген есептеулер қызмет көрсетуде үнемдеу есебінен ғана "Фосло" БК бекемдеуі бар темір-бетон шпалдардан жасалған темір жол төсемінің әрбір километрінде жыл сайын 3000 АҚШ долларынан астам үнемделетінін көрсетеді. Біздің өнімнің әлемдік сапасы Қазақстан Республикасы Президентінің, ҚР Үкіметінің беделді дипломдарымен және наградаларымен және халықаралық наградаларымен бірнеше рет расталды.

Кәсіпорынның өндірістік қуаты жылына 600 000 шпалды құрайды.

Алдын ала кернеулі шпалдар темір жолдардың жалпы желісінің үлгілік жылжымалы құрамы айналатын ені 1520 мм рельс жолы және Р75, Р 65 және Р50 типті рельстері бар темір жолға арналған. Бұл шпалдар барлық қажетті нормативтік-техникалық құжаттамаларға ие, сыналған, ISO-9002-ге толық сәйкес келеді, үнемді, сенімді жұмыс істейді, арнайы құрастыруды қажет етпейді және W-14 рельсті бекіткіштерімен бірге жеткізіледі.



Сурет 3 - Темірбетон шпалдар

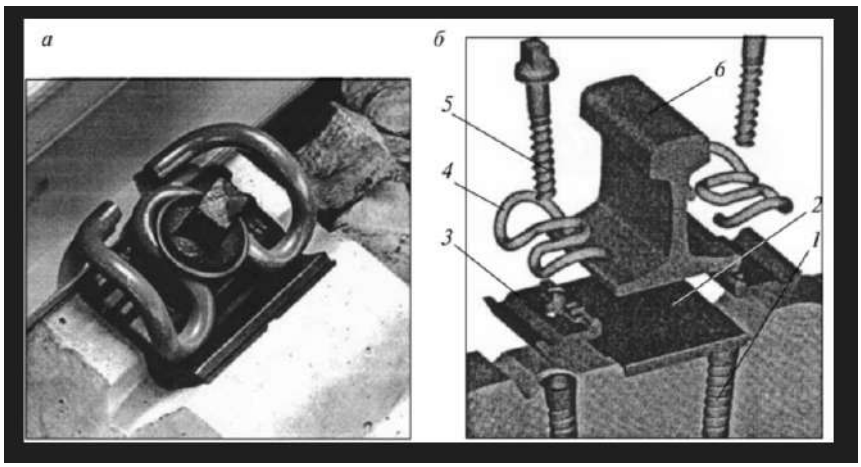


Сурет 4 - "Фоссло" БК рельсті бекіту жиынтығы

Салыстыру
"Фоссло-W14" бекіткіштері және ресейлік КБ өндірісінің бекіткіштері

№	Көрсеткіштер	«Фоссло-W14» бекіту	Қыстыру «КБ»(Ресей)
1	Пайдалану мерзімі	40 жыл	6-8 жыл
2	Пайдалану кезіндегі беріктігіне кепілдік	1,0 бірлік.	0,7 бірлік
3	Бекіту салмағы (металл сыйымдылығы)	5,8 кг	21 кг
4	Темір жол ПМС базаларында қойма үй-жайларының болуы	Талап етілмейді	Талап етіледі
5	Жол торын құрастыру кезіндегі еңбек сыйымдылығы	1 бірлік.	3 бірлік

Кестеден көріп отырғанымыздай, Фоссло-W14 бекітпеларын КБ және басқа байланыстырғыштармен салыстырғанда қолдану экономикалық тиімді және үнемді. "Желснабтранс" ТПК ЖШҚ мамандары жүргізген есептеулер көрсеткендей, "Фоссло-W14" бекіткіші бар темір-бетон шпалдардан жасалған темір жол төсемінің әрбір шақырымында қызмет көрсетуде үнемдеу есебінен ғана жыл сайын жарты миллионнан астам теңге үнемделеді.



Сурет 5 - Ауыр қозғалысқа арналған Фоссло жүйесінің Болтсыз серпімді бекітпесі (W14НН): а-рельс жолындағы жалпы көрініс; В-құрылымдық элементтер; 1-дюбель; 2-рельс

астындағы тығыздағыш; 3-оқшаулағыш және реттеу бұрышы; 4-SKL-14r серіппелі терминалы; 5-бұранда; 6-рельс осылай жасалған 300 жүйесі деп аталады (сурет. 5). Қытай темір жолдарының жаңа жоғары жылдамдықты учаскелерінде, соның ішінде Пекин—Тяньцзинь" олимпиадалық " жолында темірбетон шпалдарына 300 жүйесін бекіту төселді. Қиыршық тас болмаған кезде икемділік қаттылығы 22,5 кН/мм болатын аралық серпімді төсемдердің арқасында қамтамасыз етіледі, бұл рельстің шамамен 1,5 мм түсуіне кепілдік береді, бұл жоғары жылдамдықты қозғалыс үшін жеткілікті.

Осылайша, артықшылықтар мыналар болып табылады: пайдаланудағы сенімділік пен тұрақтылық, әсіресе айтарлықтай динамикалық жүктемелермен, амортизаторлық әсер, оңай ауыстыру мүмкіндігі, қарапайым ағымдағы техникалық қызмет көрсету. Мұндай бекітпелерді жаппай өндіру және оларды темір жол көлігінде пайдалануға беру темір жол рельстері мен рельс бекітпелерінің сапасын жақсарту және пайдалану жөніндегі ведомствоаралық комиссияның шешімдерімен көзделген. "Фоссло" рельстік бекітпесі Қазақстан темір жолдарында 20 жылдан астам уақыт бойы белсенді қолданылып келеді.

ЛИТЕРАТУРА

1 Скрепление рельсовое промежуточное железнодорожного пути ГОСТ 32698-2014. Требования безопасности и методы контроля https://railstorg.ru/wp-content/uploads/gost.pdf

2 Скрепление рельсовое промежуточное железнодорожного пути ГОСТ 59428-2021. https://standartgost.ru/g/ГОСТ_Р_59428-2021

3 Рельсовые скрепления. Промежуточные,стыковые виды: КБ, ЖБР, АРС https://railstorg.ru/stykovye-promezhutochnye-relsovye-skrepleniya/

Процесс крепления рельсов на железных дорогах Казахстана.

А.К. Курбенова, Б.Е. Ержан

Аннотация. В данной статье рассмотрен процесс крепления рельсов на железных дорогах Казахстана, а также рассмотрены требования к конструкции и элементам крепления и типах креплений. Их свойства и параметры наиболее управляемые из элементов верхнего строения пути. Важнейшее обстоятельство, влияющие на конструкцию скрепления - качество и стабильность подшпального основания. При выборе видов скреплений необходимо обеспечить высокое качество материалов верхнего строения пути, а также усиленный капитальный ремонт. Наиболее распространенными путями на железнодорожных путях являются бесконтактные пути, и запорные устройства здесь имеют важное значение, а их содержание влияет на долговечность железнодорожных путей. Хотя существуют различные крепления, они имеют свои особенности. Поэтому мы обеспечиваем максимальную надежность железнодорожного пути, выбирая качественный и долговечный тип крепежа на железных дорогах.

Ключевые слова: железная дорога, рельсовые крепления, шпалы, крепежные конструкци

The process of fixing rails on the Railways of Kazakhstan

A.K. Kurbenova, B.E.Erzhan

Abstract. This article will tell about the process of fastening rails on the railways of Kazakhstan and tell about the fastening process, as well as tell about the requirements for the design and fastening elements and types of fasteners. The most common tracks on railway tracks are contactless tracks, and locking devices are important here, and their content affects the durability of railway tracks. Although there are various fasteners, they have their own characteristics. Therefore, we ensure maximum reliability of the railway track by choosing a high-quality and durable type of fasteners on railways.

Keywords: railway, rail supports, sleepers, fastening structures.

ЕВРОКОДЫ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В КАЗАХСТАНЕ

A.A. Abutali, K. Dzholdasova
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

Аннотация. В настоящей статье изучение основы реформирования нормативно-технической базы с поэтапным переходом на параметрические принципы в нормировании с внедрением государственных общепризнанных мерок СН РК EN, похожих Еврокодам. Одной из важне аспектов в сфере строительства еврокоды и их преимущества , особенности и цели являются обеспечить общие критерии также методы проектирования, отвечающие необходимым требованиям механического сопротивления, устойчивости и огнестойкости конструкций, включая аспекты долговечности и экономии. Один из особенностей еврокода является то что он гибкий и универсальный и был признан более 50 странами мира и дает много возможностей в сфере строительства развивая ее далеко вперед.Также внедрение еврокодов в Казахстан даст нам огромные возможности и обучить отлично использовать новые проектные способности использовать новые материалы и технологические процессы.

Ключевые слова: еврокоды, строительство, страны, инвестор, инвестицы.

В июле 2015г. внедрены во процесс 452 новейших нормативно-промышленных документов, созданные в рамках проекты **ГПФИИР**, подтвержденной Указом Президента Республики Казахстан №958, с 19.03.2010г. также Концепцией согласно реформированию нормативной основы в строительной области Республики Казахстан, утвержденной Постановлением Правительства Республики Казахстан (№ 1509, с 31.12.2013г.), какие используются одновременно с функционирующей в промежуток их «сосуществования» согласно 2020г. С 2021 годы уже после рассмотрения согласно итогам использования в практике новейших НТД также их исправления станут откладываться устарелые нормы.

Выполняют три базовых требования технического регламента по безопасности зданий и сооружений:

- механическая прочность и устойчивость;
- пожарная безопасность (огнестойкость несущих конструкций);
- безопасность в процессе эксплуатации (по деформативности и трещиностойкости несущих конструкций)

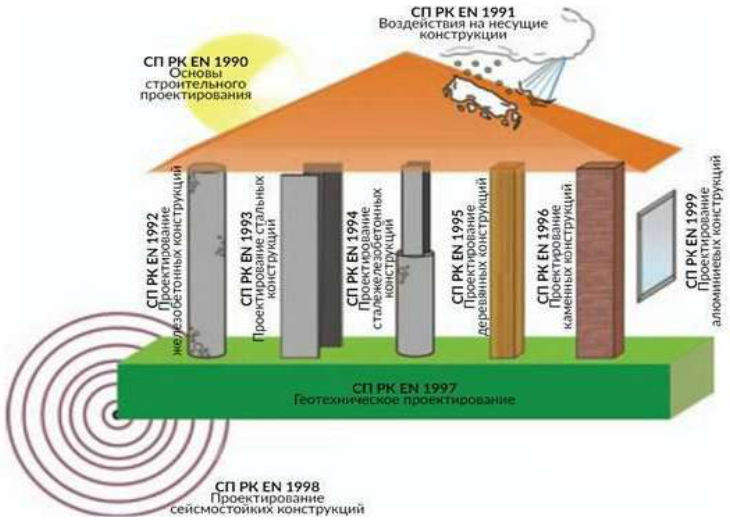


Рисунок 1- СП РК EN строительные нормы Республики Казахстан

Расчет:

- оснований, фундаментов зданий и сооружений;
- несущих конструкций зданий и сооружений и их эксплуатационной пригодности, включая аспекты долговечности и экономичности [1]

Вычисления несущих систем строений также построек исполняются согласно способу м аксимальных состояний в комбинации с индивидуальными коэффициентами защищенности.

- по нагрузкам;
- по материалам

Предельные состояния:

- по несущей способности;
- по эксплуатационной пригодности

Еврокоды – данное европейские индустриальные эталоны с целью проектирования сооружений также строений гражданского направления.. Иными словами, еврокоды данное эталоны в соответствии с каким должны задумываться строительные объекты с целью изпользования жителями. Сами собой эталоны обязывают к соблюдению критерий к строительным объектам согласно абсолютно всем видам строений: стальных, железобетонных, древесной породы и красновато-коричневой кладки.

Еврокоды считаются универсальными, гибкими также прогрессивными стандартами, об щепризнанными также использующимися более 50 государствами мира.

Универсальность – используются с целью расчета несущих систем абсолютно всех видов строений также построек, в процесс абсолютно всех разновидностей нагрузок и влияний, их комбинационных ситуаций также сочетаний, включают все основные строительные материалы (бетон, сталь, дерево, камень/кирпич, алюминий);

Гибкость – все страны могут использовать с учетом собственных национальных отличительных черт (природно-климатических, сейсмологических, инженерно-геологических, уровня технологического также финансового развития и др.) с помощью Государственных дополнений.

Прогрессивность – включают прогрессивные научно-промышленные достижения развитых стран мира, регулярно обновляются, дают возможность незамедлительно вводить новинки, итоги академических изучений также конструкторских исследований, стимулируют научные изучения.

Дают профессионалам независимость творчества при проектировании и постройке объек тов (вероятность использования других решений, научных и конструкторских разработок), у величить конкурентноспособность и выступать в иностранные рынки. [2]

Цели Еврокодов:

- гарантировать единые аспекты также способы проектирования, соответствующие важным условиям автоматического противодействия, стабильности также огнестойкости конструкций, в том числе нюансы прочности и экономии;

- гарантировать общее представление процесса проектирования конструкций из числа собственников, управляющих, проектировщиков, изготовителей строительных материалов, поставщиков и эксплуатирующих учреждений;

- упростить взаимообмен предложениями в сфере постройки среди государствами-участниками;

- упростить менеджмент также применение строительных материалов и сопутствующей продукта, свойства которых применяются в расчетах в области проектированию;

- работать общей базой для изучений и исследований в строительной промышленности;

- гарантировать подготовку единых пособий в целях проектирования также программного предоставления;

- увеличивать конкурентоспособность строительных компаний, поставщиков, проектировщиков также изготовителей конструкций и материалов в всемирном рынке.

В Государственных приложениях приведены все характеристики, брошенные с целью принятия в государственном степени, учитывающие природно-климатические, инженерно-геологические, сейсмологические характерные черты также степень технологического формирования страны с оптимальной ступенью предоставления защищенности.

Введение Еврокодов, равно как во странах ЕС — постепенный процедура. Внедрены во процесс требуемые справочные эталоны EN в строй использованные материалы, продукта также способы тестирований.

Учтено осуществление специализированных сравнительных расчетов согласно государственным также европейским общепризнанным меркам, подготовка специалистов также экспертов учреждений, учащихся институтов, осваивание программного обеспечения и т.д.

Переход в еврокоды в Казахстане

Согласно по концепции реформирования нормативной основы в области строительства, разрабатываются в ряд стадий.

Первая стадия

Согласно основному стадии, былии изобретены 58 единиц строй общепризнанных мерок РК (СН РК EN 1990-1999), похожих еврокодам с государственными, предусматривающими естественно-климатические и геологические условие Казахстана. Данная норма была внедрена в Казахстане с 1 июля 2015 года.

Вторая стадия

Трансформация с существующей нормативной основы области постройки в новейшую концепцию из технологическим регулированием также еврокодами. В дальнейшем организация работников и практическая деятельность новейших реформы в сфере постройке.

Третья стадия

Реализация третья стадии доводится в 2020 год, т.д. в настоящее время проходит анализ абсолютно всех проверок также погрешностей и выделение из прошлого опыта с целью формирования результатов и принятия вывода для того чтобы перейти в еврокоды в строительстве.

В Сегодняшний День цель введения Еврокодов в Казахстане уже поставлена руководством страны, т.к. его осуществление позволит:

объединять строительную область Казахстана в Европейскую концепцию технологического регулировки;

ликвидирует промышленные преграды с целью работы иностранных инвесторов в рынке Казахстана;

применить иностранные передовые технологии и инновации;

увеличить промышленный уровень и конкурентоспособность наших строительных учреждений и фирм, профессионального уровня специалистов;

нашим изготовителям строительной продукта выходить в общеевропейский рынок, производить продукцию, отвечающую европейским образцам, проявлять строительный и инженерные сервисы в странах Европейского Союза уменьшить расходы в Европейскую сертификацию строительных материалов и продуктов. [3]

Однако следует учитывать также проработать специальные комбинация к проблеме использования Еврокодов в местности нашей страны климатические условий (ветронные и снеговые перегрузка, внезапные перепады температур внешнего воздуха) и геологические (области с трудными земляными и нестабильными условиями) обстоятельства которой различаются с обстоятельств в европейских государствах.

В проблеме внедрения Еврокодов в Казахстане кроме того следует учесть интернациональные обещания, принятые Казахстаном в облике государственного органа согласно типизации в взаимоотношении европейских стереотипов, но кроме того соблюдать общепризнанной практике содействия Европейской комиссии и областной учреждения согласно типизации CEN в области адаптации Еврокодов в местности государств, никак не представляющих членами ЕС. В таком случае имеется, отсутствует надобности «применять на практике» в этом сложном вопросе с целью строительной отрасли.

. В самих Еврокодах в крупном числе присутствуют гиперссылки в прочие европейские стандарты, строительные материалы также продукта, способы тестирований систем сырья, изученные в долголетней финансовой практике конструкторов, строителями также изготовителями с сторон Евро Союза и иных.

По этой причине, безусловно, необходимо ожидать увеличения заинтересованности к осуществлении строительных планов в местности РК как со стороны иностранных трейдеров, но кроме того повышения конкурентной борьбы со стороны зарубежных участников проектно-строительной работы

Инвестировать капиталовложения в Казахстан устремляться, в первую очередь всего, члены с государств ЕС, какие станут продвигать в отечественный рынок строительные технологические процессы и современные технологи европейского изготовления и свойства.Исходя из этого на вопрос что даст переход на еврокоды?

На самом деле, внедрение в международных страндартов еврокодов даст возможность Казахстану приобрести еще огромный рост и овладеет результативно использовать новейшие проектные потенциалы, применять новейшие виды сырья также технологические процессы при сфере строительстве, при этом сохраняя надежность и безопасность.Кроме того это создать конкуретоспособность между инвесторами в сфере строительства и привлечь иностранных инвесторов в нашу страну.Казахстан сможет интегрироваться в европейскую концепцию и отвечать международным параметрам технологического регулировки строительной сферы. Иными словами, у казахстанских строительных компаниях будут возможность экспортировать наших продуктов и товаров в области строительства не только государства близкого зарубежья но и мировые рынки и торги. [4]

С настоящим внедрением Еврокодов в местности Казахстана строительные фирмы будут обязаны переориентироваться в культуру выполнения строительных трудов с наиболее значительными условиями ко качеству и защищенности строительных объектов.

Очевидными и значимыми преобразованиями в строительной отрасли Казахстана обязаны расцениваться возникновение в наиблежайшей возможности заводов-производителей и строй технологий в площадке, соответствующих степени технической оснащенности строительной сферы европейских стран.

ЛИТЕРАТУРА

1. «НИЦ «Строительство» - Центральным научно-исследовательским институтом строительных конструкций им. В.А. Кучеренко. Настоящий Европейский Стандарт утвержден CEN 9 октября 2002. https://www.srogen.ru/upload/files/doc/proekt_snip/15_EN_1990.pdf

2. EN 1990: Основы проектирования EN 1991: Нагрузки и воздействия Д.т.н., проф. В.О. Алмазов https://www.srogen.ru/upload/files/doc/proekt_snip/15_EN_1990.pdf

3. Директором компании ТОО "KEREY Engineering Group" Аятова Рахимберди. https://каталог-статей.рф/business/delovye-uslugi/evrokody-v-kazahstane-osobennosti-i-preimuschestva-vnedrenia.html

4. Заместитель Секретаря Секретариата Комитета строительства, производства строительных материалов и ЖКХ НПП «Атамекен» Абильман Досанов. https://www.zakon.kz/4773636-vsja-pravda-o-evrokodakh.html

Eurocodes and their implementation in Kazakhstan

A. A. Abutali,K. Dzholdasova

Abstract. This article will focus on EUROCODES and give examples of their application in Kazakhstan. With the transition to Eurocodes, the use of new technologies in the construction sector gives a lot of opportunities, such as security for citizens. The introduction of Eurocodes in Kazakhstan will be carried out in stages, as the Eurocode itself is flexible and recognized by almost 50 countries of the world. It is also worth considering the climatic and geophysical conditions of the country, as it differs from European countries. We must not forget that new technologies and opportunities attract a large number of foreign investors, and this develops competition between domestic construction companies and foreign companies.

Keywords: Eurocodes, construction, countries, investor, investments.

ЕУРОКОДТАР және оларды Қазақстанда енгізу

А.А. Әбутәлі,К.К.Джолдасова

Андатпа. Бұл мақалада Еурокодтар туралы айтылады және оларды Қазақстанға енгізу олардың пайдасы туралы мысалдар келтірілді. Еурокодтарға көшумен құрылыс саласында жаңа технологияларды пайдалану , азаматтар үшін қауіпсіздік сияқты көптеген мүмкіндіктер береді . Қазақстанға Еурокодтарды енгізу кезең-кезеңімен жүзеге асырылады, өйткені еурокод өздігінен икемді және әлемнің 50-ге жуық елі мойындаған. Сондай-ақ, елдің климаттық және геофизикалық жағдайларын ескерген жөн, өйткені ол Еуропа елдерінен ерекшеленеді. Жаңа технологиялар мен мүмкіндіктер көптеген шетелдік инвесторлар тартылатындығын және бұл отандық құрылыс компаниялары мен шетелдік компаниялар арасындағы бәсекелестікті дамытатынын ұмытпауымыз керек.

Негізгі сөздер: Еурокодтар, құрылыс, елдер, инвестор, инвестициялар.

ЫСТЫҚ БИТУМ ҚОСПАСЫНАН ЖҰҚА ҚАТТЫ ҚАБАТҚА АРНАЛҒАН (ТОЗУ ҚАБАТЫ) ҚҰРЫЛҒЫ

A. Asılxanqızı, A.D. Nursultanova, B.O. Uskembayeva
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
ayazhanggg@mail.ru

Андатпа. Теориялық және эксперименттік зерттеулер көрсеткендей, бұл жолдарды пайдалану кезінде өзгеретін жол төсемдерінің ұстау сапасының арқасында шассидің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді, осылайша реттелген жұқа қабатты жабынның қызмет ету мерзімін ұзартып қана қоймайды, бірақ сонымен қатар қозғалыстың ыңғайлылығы мен қауіпсіздігін айтарлықтай арттырады. Бұл зерттеу жұмысында жабынның кеуектілігінің беткі қабатының негізгі параметрлері негізделді, жаңбыр кезінде автокөліктердің доңғалақтарымен судың шашырауы азаяды, бұл жүргізушілердің көрінуін айтарлықтай жақсартады, сонымен қатар аквапланизация әсерінің қаупі төмендейді. Зерттеуі бойынша, осындай жаңа технология бойынша реттелген жұқа қабатты жабын Slurry Seal қорғаныс қабатынан шамамен екі есе ұзаққа созылады.

Негізгі сөздер: жол, төсем, жол қабаты, битум, тор, тозу, эмульсия.

Автомобиль жолының негізгі нысандар бөліктері жылдың кез келген уақытында және кез келген ауа райы жағдайында жобалық жүктемесі және белгіленген жылдамдықтары бар көліктердің жыл бойы үздіксіз, ыңғайлы және қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз етуге арналған инженерлік құрылыстар кешені болып табылады. Бұл кешеннің құрылымына жерасты қабаты, «жол киімдері», көпірлер, құбырлар және басқа да жасанды құрылыстар, жол құрылысы және қорғаныс жол құрылыстары, жол және автомобиль көлігі қызметтерінің ғимараттары мен құрылыстары кіреді. Жолдың барлық элементтерінің және жол құрылыстарының жағдайы жолдың техникалық деңгейін және пайдалану жағдайын анықтайды. Жолдар мен жол құрылыстарының негізгі көліктік-пайдалану көрсеткіштері: жылдамдық; өткізу қабілеті; үздіксіздік; ыңғайлылық пен қозғалыс қауіпсіздігі; осьтік жүктемесі және жалпы салмағы жол категориясына сәйкес келетін бар вагондар мен автопоездарды өткізу мүмкіндігі.

Жол төсемі – «жол қабаты» және жолдың басқа элементтерін орналастыруға қызмет ететін жол құрылымы. Жер бедеріне байланысты жер асты қабаты бөгет түрінде болуы мүмкін - жасанды толтырылған саз массасы немесе бойлық еңісті азайту үшін беткейлерде топырақты қазу. Жолдың беткейлері промиллемен өлшенетін бойлық және көлденең болып бөлінеді (промилле - мыңға). Промилді (‰) пайдалану ыңғайлы, себебі ол шартты үшбұрыштың катеттерінің қатынасына дәл сәйкес келеді, олардың біреуінің ұзындығы 1000 м.

Ыстық битум-минералды қоспадан жұқа қабатты жабу (тозу қабаты) технологиясы жеткілікті көтергіштігі бар жол төсемдерін жөндеу үшін ұсынылады, бірақ сонымен бірге осындай болуымен сипатталады:

-жарықтардың торлары, жеке, сирек және жиі жарықтар;

- жабынның бетінің пилингі;

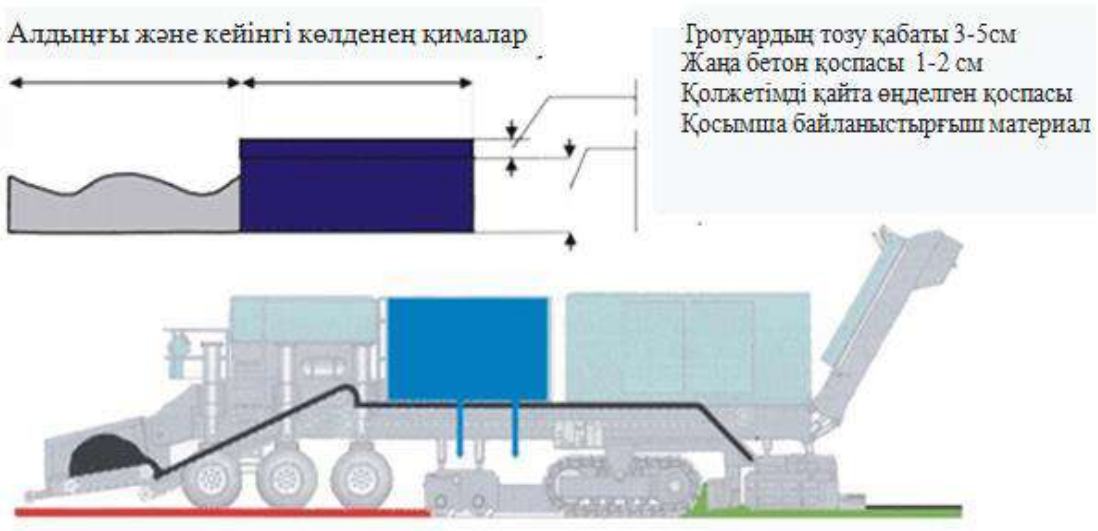
- жабынның адгезиялық қасиеттерінің төмендеуі;

- елеусіз (20 мм-ге дейін), салыстырмалы түрде тұрақтанған ойық;

-жолдың тегістігін және жүру ыңғайлылығын нашарлататын бұрын жөнделген шұңқырлар.

Жұқа қабатты жабын технологиясының принципі таңдалған гранулометриялық құрамдағы ыстық битум-минералды қоспаның жұқа қабатын (25 мм) жоғары жылдамдықпен (8 м/мин астам) төсеуді қамтамасыз ету болып табылады. латекспен модификацияланған битум эмульсиясы, қоспаны төсеу кезінде тікелей таратылады.

Битум эмульсиясын бөлу және битум-минералды қоспаны төсеу арнайы Vogele S1800-2 SJ төсегішінің көмегімен бір өтуде жүзеге асырылады.



Сурет 1. Жұқа қабатпен жабу технологиясы

Асфальтбетонды және цементбетонды жабындарда үйкеліс қабаттары, гидрооқшаулағыш және тозу қабаттары ретінде, сондай-ақ 20 мм тереңдікке дейінгі асфальт жабындарының ойықтарын жою үшін жұқа қабатты төсемдер қолданылады. Алынған жабынның жоғары беріктігі модификацияланған битумды қолданумен және битум құрамында 5-10 (5-15) мм фракциясы бар жоғары берік қиыршық тастың жоғары (70% дейін) болуымен қамтамасыз етіледі. - минералды қоспа.

Тас төсеуішпен бөлінген битум-латекс эмульсиясы бірден ыстық битум-минералды қоспаның қабатымен жабылады, эмульсия қайнап, тез ыдырайды. Су буы битум-минералды қоспаның төселген жұқа қабаты арқылы бетіне оңай шығады.

Гранулометриялық құрамы мен битум-минералды қоспадағы байланыстырғыштың мөлшері эмульсия ыдырап су буланған кезде байланыстырушы қабаттан (праймерден) модификацияланған байланыстырғыштың бір бөлігі 2/3 көтерілетіндей етіп таңдалады. төселген қабаттың қалыңдығы. Бұл жаңадан төселген қабаттың қолданыстағы негізге жақсы бірігуді қамтамасыз етеді.

Осылайша орналастырылған қорғаныс қабаты жабынның суға төзімділігін қамтамасыз етеді. Қиыршық тастың жоғары сапасы мен қабаттың макротекстурасы қапталған автомобиль дөңгелегі бірігу коэффициентін айтарлықтай арттыруы мүмкін, ал көлік құралдарының қозғалысы кезінде шу деңгейі төмендейді.

Қаптаманың бетінде ашық кеуектілікке ие болғандықтан, жаңбыр жауған кезде көліктердің доңғалақтарымен судың шашырауы азаяды, бұл жүргізушілердің көрінуін айтарлықтай жақсартады, сонымен қатар гидроплантация қаупі азаяды.

Осылайша, реттелген жұқа қабатты жабын жабынның қызмет ету мерзімін ұзартып қана қоймайды, сонымен қатар қозғалыстың жайлылығы мен қауіпсіздігін айтарлықтай арттырады.

Қолдануға қарсы көрсетілімдер:

- жабын құрылымының көтергіштігінің жеткіліксіздігі;
- төсеніш топырақтарының сөндірілмеген нығаюынан немесе жабын қабаттарындағы пластикалық деформациялардан туындаған жабынның деформациялары.

Американдық сарапшылардың пікірінше, осы технологияны қолдана отырып жасалған жұқа қабатты жабын Сларри Сил қорғаныс қабатынан шамамен екі есе ұзаққа созылады.

Үш беріктік критерийі бойынша жол құрылымын есептеу: бүкіл құрылымның рұқсат етілген серпімді иілісі, жабысқақтығы төмен материалдар қабаттарының ығысу кедергісі және монолитті қабаттардың иілу кезінде созылудан шаршау бұзылуларына төзімділігі; жол құрылымының қажетті сенімділігі Kn=0,95 деп қабылданады.



Сурет 2. Жұқа жабын құрылғысы

- III санаттағы жол ДКЗ орналасқан;
- жобалық жүк – А тобындағы көлік құралы, екі осьті көлік құралының осіне максималды жүктемесі 100 кН;
- қозғалыс қарқындылығы жобалық жүктемеге дейін төмендетілді
тротуар қызметінің аяқталуы Np=700 көлік/тәу;
– қозғалыс қарқындылығының ұлғаюы q=1,05
- жер асты қабатының жұмыс қабатының топырағы – жеңіл саздық;
- жер асты қабатының жұмыс қабатын ылғалдандыру схемасы - I;
– жер асты суларының пайда болу тереңдігі Zgw>3 м (ұңғымаларды бұрғылау тереңдігінде (3м) жер асты сулары байқалмады); ерекшелік - журналдардың қиылысу аймақтары.

Қорытындылар:

Жол жөндеу қызметінің ең маңызды міндеті – жол төсемінің жоғары деңгейде ұстау, сапасын сақтау. Автомобиль жолдарын пайдалану кезінде жол төсемдерінің ұстағыштық қасиеттері өзгереді, тозуды азайту және Алматы қаласы көшелерінің тозу коэффициентін анықтау үшін жаңа жол төсемінің кедір-бұдырын қамтамасыз етеміз, пайдаланудағы жол төсемдерінің кедір-бұдырлығын арттыру әдістері қолданылады. Қара қиыршық тасты пайдаланатын резеңке-битум байланыстырғышында өрескел бетті өңдеу кезінде қиыршық тастың өмір сүру деңгейі 100% құрайды, бұл БНД 90/130 битумындағы ШПО құрылғысының дәстүрлі нұсқасымен салыстырғанда 14% жоғары.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Семенов В. А. Качество и однородность автомобильных дорог. М. : Транспорт, 2009. 125 с.

2. Автомобиль жолдарында кедір-бұдырлы өңдеу жұмыстарын жүргізу жөніндегі нұсқаулық. ҚР ЕР 218-55-2013.г.Астана,2013.

3. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. Введ. 2003-05-01. М. : ФГУП ЦПП, 2003. III, 21 с.

4. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия. Взамен ГОСТ 22245-76 ; введ. 01.01.91. М. : Изд-во стандартов, 2009. 13 с.

5. ГОСТ 12801-98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний. С изм. № 1. Взамен ГОСТ 12801-84 ; введ. 1999-01-01. М. : МНТКС, 2019. IV, 55 с.

6. Операционный контроль качества земляного полотна и дорожных одежд / под ред. А. Я. Тулаева. М. : Транспорт, 2015. С. 205-208.

7. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги / Госстрой России. Введ. 01.07.87. М. : ГУП ЦПП, 2011.60 с.

Device for applying a thin hard layer (wear layer) of hot bituminous mixture

A. Asılxanqızı, A.D. Nursultanova, B.O. Uskembayeva

Abstract. Theoretical and experimental studies have shown that this improves the performance of the undercarriage due to the quality of the road surface content, which changes during operation, while not only extending the service life of the adjustable thin surface, but also significantly increasing the permeability. comfort and safety. In this study, the main parameters of the porosity of the pavement surface are substantiated, which reduces the dispersion of water by car tires in the rain, which significantly improves the visibility of drivers, and also reduces the risk of aquaplaning. According to research, a thin layer of coating adjusted with this new technology lasts about twice as long as a protective layer of Slurry Seal.

Keywords: Road, road surface, road surface, bitumen, mesh, wear, emulsion.

Устройство для нанесения тонкого твердого слоя (слоя износа) горячей битумной смеси

А. Асылханқызы, А. Д.Нұрсұлтанова, Б.О.Ускембаева

Аннотация. Теоретические и экспериментальные исследования показали, что это позволяет повысить производительность ходовой части за счет качества содержания дорожного покрытия, которое меняется в процессе эксплуатации, при этом не только продлевается срок службы регулируемого тонкого покрытия, но и значительно увеличивается проходимость. комфорт и безопасность. В данном исследовании обоснованы основные параметры пористости поверхности дорожного покрытия, что снижает рассеивание воды автомобильными шинами в дождь, что значительно улучшает видимость водителей, а также снижает риск аквапланирования. Согласно исследованиям, тонкий слой покрытия, отрегулированный по такой новой технологии, служит примерно в два раза дольше, чем защитный слой Slurry Seal.

Ключевые слова: Дорога, покрытие, дорожное покрытие, битум, сетка, износ, эмульсия.

БЕРІКТІК ЖӘНЕ ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРДЫҢ НОРМАТИВТІК ЖӘНЕ ЕСЕПТІК МӘНДЕРІН АНЫҚТАУ

N.E. Zholakhan, R.N. Esel'khan, B.O. Uskembayeva, Aytmuxanova
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
tasherwithshu2017@gmail.com

Андатпа. Орындалған жұмыстардың нәтижелері бойынша, жол құрылысындағы тозу қабаттары бойынша құрылғыға технологиялық карталар әзірленеді.

Нәтижесінде келесі нәтижелер алынды, пайдалану жылына қозғалыс қарқындылығы бойынша жол учаскесін пайдалану шарттарына сипаттама берілді, тегістікті, ілінісу коэффициентін аспаптық өлшеу нәтижелері келтірілді, жолды пайдаланудың кешенді көрсеткіші, талдау нәтиже алынды, тозу қабаттары бойынша жұмыс жүргізу технологиясы көрсетілді.

Тығыз және берік цемент-бетоннан жабынның үстіңгі қабатын - тозу қабатын жасау осы қабаттың бүкіл қалыңдығы бойынша оның бетіне өтетін перфорациясы бар жабынның дренаждық қасиеттерін сақтап қана қоймайды, сонымен қатар судың жоғарылауын қамтамасыз етеді. жабынның өткізгіштігі мен тұрақты кедір-бұдырлығы, осылайша автомобиль дөңгелектерінің жол төсемімен жабысуын арттыру арқылы оның өнімділігін жақсартады.

Негізгі сөздер: Жүктеме, жол, коэффициент, қызмет ету мерзім, төсем, жол қабаты, битум, тор, тозу, эмульсия.

Жолдардың құрылысы негізінен жер бедері мен топырақтың жай-күйін ескере отырып жүзеге асырылады. Биік учаскелер бойынша жол төсеу аз дәрежеде қар және құм үйінділеріне, топырақтың шөгуіне ұшырайтын және басқа да артықшылықтарға ие болған жер төсемінің төгілу көлемін азайтуға мүмкіндік береді. Бұл факторлар жоспардағы және бойлық жазықтықтағы жолдардың қисықтығына байланысты болады. Автомобиль жолдарының жобалық шешімдері: автокөлік құралдарының есептік жылдамдықтармен ұйымдастырылған, қауіпсіз, ыңғайлы және жайлы қозғалысын, қозғалыстың біртекті жағдайларын қамтамасыз етуі тиіс, жүргізушілерді көзбен бағдарлау қағидатын сақтау, жанасулар мен қиылыстардың ыңғайлы және қауіпсіз орналасуы, автомобиль шиналарының жүру бөлігінің бетімен қажетті ілінуі, автомобиль жолдарын, оның ішінде қорғаныш жол құрылыстарын қажетті жайластыру, жол және автокөлік қызметтерінің қажетті ғимараттары мен құрылыстары және т. б. Автожолдардың көлденең профилі судың ағуын қамтамасыз ету үшін екі еселік (15-40‰) орындалады, бұрылыстарда профиль бір жақты көлбеу болуы мүмкін (20-60‰), бұрылыс деп аталады, бұл тік бұрылыс кезінде жолдағы автомобильдің тұрақтылығын жақсартуға көмектеседі. Ойықтарда автомобиль жолының құрылысы жер асты және тасқын сулардың пайда болуы мүмкін. Күрделі жағдайларда жол құрылысының ерекшеліктері ҚНжЕ-мен анықталады.

1. Берілген сенімділік *Кпр* үшін ең төменгі беріктік коэффициенттерін орнатыңыз *Кн* = 0,95:

- серпімді ауытқу өлшемі бойынша *Кпр*=1,17;
- Кпр=1,00 иілу кезіндегі ығысуға төзімділік және созылу бойынша.

2. (1.1) формула бойынша қосымшалардың жиынтық санын анықтаймыз қызмет мерзімі үшін есептелген жүктеме болып саналады. Ол үшін формулаға кіретін параметрлердің мәндерін алдын-ала орнатыңыз (1.1):

- құрылымының қызмет ету мерзімі *Тсл* =12 жыл;
-жылына есептік күндердің есептік санын ауданы үшін *Трдг* =140 күн (7-ші географиялық аудан) қабылдаймыз;
- жалпы қозғалыстың күтілетін орташа қозғалыстан ауытқу ықтималдығын ескеретін коэффициент, *kn*=1,38;
- қызмет ету мерзімі үшін *Кс* қосу коэффициентін қабылдаймыз

Тсл=12 жыл және қарқындылығының артуы *q* = 1,03-ке тең *Кс* = 21,6

Белгіленген параметрлер және берілген *Np* =700 авт/тәул үшін (1.1) формула бойынша анықтаймыз:

$$\sum Np = 0{,}7 \cdot 700 \cdot \frac{21}{1{,}03^{(12-1)}} \cdot 140 \cdot 1{,}38 = 1032742 \qquad (1.1)$$

3. Біз материалдардың беріктік сипаттамаларының есептелген мәндерін белгілейміз

құрылымды үш беріктік критерийі бойынша есептеу үшін жер төсемінің қабаттары мен топырақтары (кесте.1).

Серпімді иілуді есептеу үшін асфальтбетонның серпімділік модульдерін жабынның температурасында қабылдаймыз t=+10ºC;

- БНД 90/130 маркалы тұтқыр битумдағы тығыз асфальтбетон (жабу үшін) E_1=2400 МПа;
- тығыз асфальтбетон БНД 90/130 (негіздің жоғарғы бөлігі) E_2=1400 МПа;
- E_3=450 МПа негізінің төменгі бөлігі үшін фракцияланған қиыршық тас (жеңіл тығыздалатын қиыршық тастан;
- орташа мөлшердегі құм (қосымша қабаты төменгі бөлігі үшін) E_4=120 МПа;

1 кесте. Жол төсемі мен топырақ қабаттары материалының есептік сипаттамалары

Құрылыстағы қабат	Материал қабаты	*h* қабат *см*	Рұқсат етілген серпімді есептеу майысу E, МПа	Ығысуға төзімділік есебі			Иілу кезіндегі созылу есебі			
				, E, МПа	*C, МПа*	*φ, град*	*E, МПа*	*R, МПа*	*α*	*m*
I	90/130 маркалы БНД тығыз асфальтбетон	5	2400	1200	-	-	33600	9,5	5,4	5,0
II	Асфальтобетон	10	1400	800	-	-	21200	7,8	6,3	4,0
II	Фракцияланған қиыршық тас	20	450	4450	-	-	4450	-	-	-
IV	Орташа құм	30	120	1120	0,002/0,005	26/33	1120	-	-	-
Жер қаттылығы	Wp=0,62 ДТ кезінде жеңіл саздауыт	-	61	661	0,011/0,027	8/23	661	-	-	-

4. Құрылымды ығысуға төзімділікке есептеу үшін (с және φ) төмен байланысқан материалдардың (жұмыс қабатының құмы мен топырағы) ығысу сипаттамаларының нормативтік мәндерін орнатамыз, ∑ ∑ N_p және (2.1) формуласы бойынша есептелетін WP есептік ылғалдылығына байланысты.Бірақ есептелген дизайн қабаттарының жалпы қалыңдығы :

$$Z_1=(0{,}05+0{,}10+0{,}20+0{,}30)<0{,}75 \text{ м}, \qquad (2.1)$$

есептеу үшін біз кестелік мәнді қабылдаймыз ($W_{кест}$).

Жұмыс қабатын ылғалдандырудың 1-схемасы бойынша II ЖҚЖК-дағы жеңіл саздадар үшін

$$(W_{кест}) = 0,\ 62W_T$$

Жүктеме Қосымшаларының жалпы саны $C_{тр}$=1,0327*10^6 *авт* және ылғалдылық $W_{табл}$ =0, 62 $W_т$, сгр =0,011 МПа мәндерін табамыз; *φгр* =8 градус. Топырақтың серпімділік модулін 4-кесте бойынша табамыз, сол мәндер үшін ($W_{кест}$) және ∑Np бізде: $E_{гр}$ =61 МПа.

Жабынның үстіңгі қабаты - тозу қабаты - дренажды бетон жабынының төменгі қабатын белгілі әдістермен жабу үшін қолданылатын ұсақ түйіршікті бетонды ерітінді араластырғыштарда әдеттегі араластыру арқылы жасалады, мысалы, «жаңа балғын» әдісі, қалыңдығы 5 мм-ден 20 мм-ге дейін, орнату басталғаннан кейін оған біркелкі қолданылады. жалпы перфорацияға негізделген төңкерілген кесілген конустар немесе кесілген көпбұрышты пирамидалар түріндегі бетке және бүкіл қалыңдыққа бөлінген перфорациялар қамту аймағының 5-тен 20%-ға дейінгі аумақ.

Тығыз және берік цемент-бетоннан жабынның үстіңгі қабатын - тозу қабатын жасау осы қабаттың бүкіл қалыңдығы бойынша оның бетіне өтетін перфорациясы бар жабынның дренаждық қасиеттерін сақтап қана қоймайды, сонымен қатар судың жоғарылауын қамтамасыз етеді. жабынның өткізгіштігі мен тұрақты кедір-бұдырлығы, осылайша автомобиль дөңгелектерінің жол төсемімен жабысуын арттыру арқылы оның өнімділігін жақсартады.

Ұсынылған әдіс бойынша жабынды дайындау келесідей жүзеге асырылады. Бетон қоспасы таңдалған әзірленген композициялардың ауқымынан таңдалады.

Қаптаманың төменгі қабаты үшін бетон қоспасы келесі құрамның құрамдас бөліктерінен дайындалды, масса%: 2 мм-ден 10 мм-ге дейін ұсақталған гранит Павловский карьерінің фракциясы - 85,0; Хромцовский карьерінің кварц құмы – 6,0; Мордва цемент зауытының портландцементі - 5,5; су - 3,5. Қалақшалы араластырғышта портландцемент пен араластырғыш суы бар цемент байланыстырғыш ерітінді дайындалды. Содан кейін араластырғыш-капсулаторға тығыз толтырғыш жүктелді - ұсақталған гранит фр. 2 мм-ден 10 мм-ге дейін және цемент ерітіндісі. Қапталған қиыршық тас автосамосвалға тиеліп, 20 м ұстағыш үшін шеттеріне қалып орнатып, дайын цемент-бетон негізімен салынып жатқан жол төсемінің учаскесіне жеткізілді.

Бетон қоспасын жолдың ені бойынша тегістеу ауыспалы біліктері бар жақтауы бар арнайы жылжымалы арбаға орнатылған дірілдететін болат рельс арқылы жүзеге асырылды. Негізге төселген жабынның төменгі қабатын жабатын бар білік те көрсетілген арбаға бекітілген.

Төменгі қабатты брезент астында 5 сағат ұстағаннан кейін брезент арбаның білігіне орап, вагонетка бункерінен төменгі жабын қабатына келесі құрамдағы ұсақ түйіршікті бетон төселді, масса %: Портландцемент маркасы В 42,5D0 - 27,0; кварц құмы - 72,3; суперпластификатор С-3 - 0,7 кезінде Вт/С=0,35. Құйылған ұсақ түйіршікті бетон болат рельсті пайдаланып 10 мм қабатпен тегістеліп, қайтадан брезентпен жабылған.

Қорытынды

Орындалған жұмыстардың нәтижелері бойынша Жол құрылысындағы тозу қабаттары бойынша құрылғыға технологиялық карталар әзірленеді.

Нәтижесінде келесі нәтижелер алынды:

-- пайдалану жылына қозғалыс қарқындылығы 1570 авт/тәул 3-техникалық санаттағы жол учаскесін пайдалану шарттарына сипаттама берілді;

- тегістікті, ілінісу коэффициентін аспаптық өлшеу нәтижелері келтірілген;
- жолды пайдаланудың кешенді көрсеткіші (ЭК)есептелді;
- талдау нәтижесінде нәтиже алынды;
- тозу қабаттары бойынша жұмыс жүргізу технологиясы ұсынылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Семенов В. А. Качество и однородность автомобильных дорог. М. : Транспорт, 2009. 125 с.

2. Автомобиль жолдарында кедір-бұдырлы өңдеу жұмыстарын жүргізу жөніндегі нұсқаулық. ҚР ЕР 218-55-2013.г.Астана,2013.

3. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. Введ. 2003-05-01. М. : ФГУП ЦПП, 2003. III, 21 с.

4. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия. Взамен ГОСТ 22245-76 ; введ. 01.01.91. М. : Изд-во стандартов, 2009. 13 с.

5. ГОСТ 12801-98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний. С изм. № 1. Взамен ГОСТ 12801-84 ; введ. 1999-01-01. М. : МНТКС, 2019. IV, 55 с.

6. Операционный контроль качества земляного полотна и дорожных одежд / под ред. А. Я. Тулаева. М. : Транспорт, 2015. С. 205-208.

7. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги / Госстрой России. Введ. 01.07.87. М. : ГУП ЦПП, 2011.60 с.

Определение нормативных и расчетных значений прочностных и деформационных характеристик

Н.Е. Жолахан, Р.Н. Еселхан, Б.О. Ускембаева, П.М. Айтмуханова

Аннотация. По результатам выполненных работ будут разработаны технологические карты устройства на слои износа в дорожном строительстве. В результате были получены следующие результаты, описание условий эксплуатации участка дороги по интенсивности движения в год эксплуатации, результаты инструментальных измерений плавности хода, коэффициента сцепления, комплексный показатель использования дороги, анализ результаты, технология работы на слоях износа. Изготовление верхнего слоя покрытия - слоя износа - из плотного и прочного цементобетона с нанесенной на его поверхность сквозной перфорацией на всю толщину этого слоя не только сохраняет дренирующие свойства покрытия, но и обеспечивает повышенную водопроницаемость и устойчивую шероховатость покрытия, улучшая, таким образом, его эксплуатационные характеристики за счет увеличения сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием.

Ключевые слова: нагрузка, дорога, коэффициент, срок службы, дорожное покрытие, дорожное покрытие, битум, сетка, износ, эмульсия

Determination of normative and design values of strength and deformation characteristics

N.E. Zholakhan, R.N. Yeselkhan, B.O. Uskembaeva, P.M. Aitmukhanov

Abstract. Based on the results of the work performed, technological maps of the device for wear layers in road construction will be developed. As a result, the following results were obtained, a description of the operating conditions of the road section in terms of traffic intensity per year of operation, the results of instrumental measurements of ride smoothness, friction coefficient, a comprehensive indicator of road use, analysis of the results, technology of work on wear layers.The manufacture of the top layer of the coating - the wear layer - from dense and durable cement concrete with a through perforation applied to its surface over the entire thickness of this layer not only preserves the drainage properties of the coating, but also provides increased water permeability and stable roughness of the coating, thus improving its performance by increasing the adhesion of the wheels of the car to the road surface.

Keywords: Zhүkteme, zhol, coefficient, қyzmet etu merzim, tөsem, zhol kabaty, bitumen, torus, tozu, emulsion.

BIM ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

С. Нұрболатұлы ,К.К.Джолдасова
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

Аңдатпа. Мақалада құрылыста BIM технологияларын қолданудың негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері талданады. BIM технологиясы-бұл құрылыс пен пайдаланудың барлық кезеңдерінде, ғимаратты бұзуға дейінгі жобалау процестеріне заманауи көзқарас. Бұл шешім әртүрлі құралдарды қолдана отырып, әртүрлі бағдарламалық өнімдерде жұмыс істеуі керек әртүрлі мамандардың қызметін біріктіруге мүмкіндік береді, бұл модельдеуді әлдеқайда арзан жүргізуге мүмкіндік береді, Болашақ объектіні визуализациялау процестерін жеңілдетеді

BIM технологиялары нақты физикалық қасиеттері бар виртуалды үш өлшемді модельге негізделген. Бірақ бұл ақпараттық модельдеу технологиясының барлық ресурстары емес. Оған қосымша өлшемдер қосылады: уақыт, жоспарлар, шығындар.

Олар объектідегі құрылыс жұмыстары басталғанға дейін құрылыс процестерінің параметрлерін есептеуге және анықтауға мүмкіндік береді. Модель деректерін басқару жобаны іске асыру мерзімін қысқартуға, салынған объектіні пайдалануды жеңілдетуге және оның қызмет ету мерзімін ұзартуға көмектеседі.

Құрылыста BIM технологиясын қолдану құрылыс процесінің барлық деңгейлерінде кешенді тәсілді білдіреді және әр деңгейде өзінің артықшылықтарына ие.

Негізгі сөздер: BIM-технологиялар,ғимарат, құрылыс,құрылыс материалдары.

BIM-технологиясы

BIM (ағылш. *Building Information Model немесе Modeling*) - ғимараттар мен құрылыстардың ақпараттық моделі (немесе модельдеу), олар инженерлік желілер (су, газ, электр, кәріз, байланыс), жолдар, темір жолдар, көпірлер, порттар және тоннельдер және т. б. сияқты кез келген инфрақұрылым объектілерін кең мағынада түсіндіреді.

Ғимаратты ақпараттық модельдеу-бұл ғимаратты салуға, жабдықтауға, пайдалануға және жөндеуге (сондай-ақ бұзуға) (объектінің өмірлік циклын басқаруға) деген тәсіл, ол ғимарат пен оның барлық байланыстары мен тәуелділіктері бар ғимарат туралы барлық сәулет-конструкторлық, технологиялық, экономикалық және өзге де ақпаратты жобалау процесінде жинау мен кешенді өңдеуді көздейді оған қатысты барлық нәрсе бір объект ретінде қарастырылады.

Деректер базасына байланысты ғимараттың немесе басқа құрылыс объектісінің үш өлшемді моделі, онда модельдің әр элементіне барлық қажетті атрибуттар тағайындалуы мүмкін. Бұл тәсілдің ерекшелігі-құрылыс объектісі іс жүзінде біртұтас етіп жасалған: оның параметрлерінің кез-келгенін өзгерту сызбаларға, визуализацияларға, сипаттамаларға және күнтізбелік кестеге дейін онымен байланысты параметрлер мен объектілерді автоматты түрде өзгертуге әкеледі [1].

BIM тарихи шолу

Алайда "ғимараттың ақпараттық моделі" және "ғимаратты ақпараттық модельдеу" терминдері ("BIM" аббревиатурасын қоса алғанда) 10 жылдан кейін ғана кеңінен қолданыла бастады. 2002 жылы Autodesk "ғимараттарды ақпараттық модельдеу"деп аталатын ақпараттық құжат шығарды және көп ұзамай басқа бағдарламалық жасақтама жеткізушілері де осы салаға қатысатындықтарын мәлімдей бастады.Autodesk, Bentley Systems және Graphisoft, сондай-ақ басқа да салалық бақылаушылардың материалдарын орналастыру арқылы, 2003 жылы Джерри Лайзерин бұл терминді құрылыс процесін сандық түрде көрсетудің жалпы атауы ретінде танымал етуге және стандарттауға көмектесті.

RUCAPS, Sonata және Reflex сияқты қосымшалардың инновациялық рөлі Лазерлік деп танылды, және Ұлыбританияның Корольдік инженерлік академиясы.Graphisoft мұндай шешімдерді бәсекелестеріне қарағанда ұзақ уақыт дамытқандықтан, Laiserin өзінің ArchiCAD қосымшасын "нарықтағы ең жетілген BIM шешімдерінің бірі"деп санайды.1987 жылы іске қосылғаннан кейін, Архикадты кейбіреулер BIM-дің алғашқы енгізуі ретінде қабылдай бастады, өйткені бұл 2D және 3D геометриясын, сондай-ақ жеке компьютерлерге арналған

алғашқы коммерциялық BIM өнімін жасауға қабілетті дербес компьютердегі алғашқы CAD өнімі болды [2].

Анықтамасы

Ғимараттарды ақпараттық модельдеу (BIM) — бұл объектінің физикалық және функционалдық сипаттамаларының сандық көрінісі. BIM-бұл объект туралы ақпарат алу үшін білімнің ортақ ресурсы, ол өзінің өмірлік циклі кезінде шешім қабылдауға сенімді негіз болады, ол ең алғашқы тұжырымдамадан бастап бұзылуға дейін анықталады.

Ғимараттардың дәстүрлі дизайны негізінен екі өлшемді техникалық сызбаларға негізделген (жоспарлар, қасбеттер, бөлімдер және т.б.). Ғимараттарды ақпараттық модельдеу мұны 3D шеңберінен тыс кеңейтеді, үш негізгі кеңістіктік өлшеуді (ені, биіктігі және тереңдігі) төртінші өлшем (4D) уақыт көрсеткішімен және бесінші (5D) құнымен көбейтеді. Жақында алтыншы өлшемді (6D) енгізу басталды, ол қоршаған орта мен ғимараттардың тұрақтылығының аспектілерін, ал жетінші өлшемді (7D) объектілерді бүкіл өмір бойы басқаруға арналған, бірақ бұл өлшеулер үшін қарама-қайшылықты анықтамалар бар.Сондықтан BIM тек геометриядан гөрі көп нәрсені қамтиды. Ол көптеген факторларды ескереді, мысалы, кеңістіктік қатынастар, жарықтандыруды талдау, географиялық ақпарат, сонымен қатар ғимарат компоненттерінің саны мен қасиеттері (мысалы, өндірушілердің бөлшектері).

BIM дизайнды "нысандардың" тіркесімі ретінде ұсынады — бұлыңғыр және белгісіз, жалпы немесе өнімге тән, қатты фигуралар немесе бос кеңістікте бағытталған (мысалы, бөлме түрінде), олар геометриясын, қатынастарын және атрибуттарын орындайды. BIM жобалау құралдары сызбаларды және басқа мақсаттарды жасау үшін ғимарат моделінен әртүрлі ақпараттық материалдарды алуға мүмкіндік береді. Бұл әртүрлі материалдар автоматты түрде келісіледі және объектінің әр данасының бір анықтамасына негізделген. BIM бағдарламалық жасақтамасы объектілерді параметрлік түрде анықтайды; яғни объектілер параметрлер және басқа объектілермен қатынастар ретінде анықталады, сондықтан егер байланысты объектіге өзгерістер енгізілсе, тәуелді объектілер де автоматты түрде өзгереді.модельдің әр элементінде шығындарды бағалауды, сондай-ақ материалдарды бақылау мен есепке алуды қамтамасыз ете отырып, оларды автоматты түрде таңдауға және ұйымдастыруға арналған атрибуттар болуы мүмкін.

Жобаға қатысатын мамандар үшін BIM виртуалды ақпараттық модельді даму тобынан (сәулетшілер, ландшафт сәулетшілері, геодезистер, құрылыс инженерлері және т.б.) бас мердігерге және қосалқы мердігерлерге, содан кейін иелеріне/операторларына беруге мүмкіндік береді; әр кәсіпқой деректерді бірыңғай жалпы модельге қосады. Бұл дәстүрлі түрде жаңа команда жобаның "иесі" болған кезде орын алған ақпараттың жоғалуын азайтады және жоба иелеріне немесе басқа қатысушыларға кеңірек ақпарат береді.

Құрылысты басқарудағы BIM

Құрылыс процесіне қатысушылар шектеулі бюджеттерге, жұмыс күшінің шектеулеріне, жеделдетілген кестелерге және қарама-қайшы ақпаратқа қарамастан жобаларды орындауы керек. Сәулет және құрылыс техникасы, электротехникалық және сантехникалық дизайн сияқты құрылыстың негізгі жобалық бағыттары жақсы үйлестірілуі керек, өйткені Құрылыс және одан әрі пайдалану кезінде бір жерде және уақытта Қайшылықтар болмайды. Ғимараттарды ақпараттық модельдеу сәйкессіздіктердің нақты орнын анықтай отырып, бастапқы кезеңде осындай қайшылықтарды анықтауға көмектеседі.

BIM тұжырымдамасы белгісіздікті азайту, қауіпсіздікті арттыру, мәселелерді шешу және әртүрлі факторлардың ықтимал әсерін модельдеу және талдау үшін Объектінің нақты физикалық құрылысына дейін виртуалды құрылысын қарастырады Қосалқы мердігерлер жобалаудың әр кезеңінде құрылыс басталғанға дейін модельге сыни ақпаратты енгізе алады, бұл сайттан тыс кейбір жүйелерді алдын-ала дайындауға немесе алдын-ала жинауға мүмкіндік береді.Осылайша, шығындарды азайтуға болады, Құрылыс материалдары дәл уақытында жеткізіледі, орнына қоймаңыз.

Құрылыс материалдарының саны мен жалпы қасиеттерін бастапқы кезеңде оңай алуға болады. Жұмыс көлемі де жобалау сатысында анықталады. Көрнекі түрде барлық инфрақұрылымдық жүйелер, жинақтар мен тізбектер барлық жобаланған объектімен немесе объектілер тобымен салыстырмалы масштабта көрсетілуі мүмкін. BIM сонымен қатар қателіктерді болдырмайды, бұл қақтығыстарды анықтауға мүмкіндік береді, нәтижесінде компьютерлік модель ғимараттың бөліктері (мысалы, темірбетон конструкциялары, құбырлар немесе каналдар) дұрыс сәйкес келмейтін жерлерді көрнекі түрде анықтайды.

BIM объектіні пайдалану

BIM жобалық топтың, Құрылыс Тобының және ғимарат иесінің / операторының жобадағы жұмысына байланысты ақпараттың жоғалуын өтей алады, бұл әр топқа BIM моделіне толықтырулар мен түзетулер енгізу кезеңінде алған барлық ақпаратты қосуға және байланыстыруға мүмкіндік береді. Бұл объектінің иесіне/операторына айтарлықтай пайда әкелуі мүмкін.

Мысалы, иесі өз ғимаратында ағып кетудің дәлелдері мен себептерін таба алады. Физикалық ғимаратты әдеттегідей зерттеудің орнына, ол модельге жүгініп, күдікті жерде су клапаны бар екенін көре алады. Сондай-ақ, модельде клапанның белгілі бір мөлшері, өндіруші, бөлік нөмірі және бұрын-соңды зерттелген кез-келген басқа ақпарат болуы мүмкін, мұндай модельге қызмет көрсету үшін қол жетімді есептеу ресурстарына байланысты. Мұндай проблемаларды бастапқыда Лейте мен Акинчи төтенше жағдайлардағы осалдықтарды анықтауға қолдау көрсету үшін объект мазмұнының осалдығы мен қауіптерін ұсыну кезінде қарастырды.

Ғимарат жүйелерінен сенсорларды өлшеу және басқару сигналдары сияқты динамикалық ғимарат туралы ақпарат ғимараттың жұмысын талдау мен техникалық қызмет көрсетуді қолдау үшін BIM бағдарламалық жасақтамасына қосылуы мүмкін [3].

BIM күтілетін әлеуеті

BIM-бұл саладағы салыстырмалы түрде жаңа технология, ол әдетте өзгерістерге баяу бейімделеді. Алайда, көптеген пайдаланушылар BIM уақыт өте келе құжаттаманы құруда одан да маңызды рөл атқаратынына сенімді.

Бұл тәсілдің жақтаушылары BIM ұсынады:

Жақсартылған визуализация,

Қарапайым ақпаратты іздеу арқылы өнімділікті арттыру,

Құрылыс құжаттарының келісімділігін күшейту,

Сауда-саттықты бағалау және өткізу үшін қажетті олардың егжей-тегжейлі сипаттамасы мен санын ескере отырып, нақты Құрылыс материалдары үшін жеткізушілер туралы ақпарат сияқты маңызды ақпаратты ендіру және байланыстыру,

Логистиканың жоғары жылдамдығы,

Шығындарды азайту.

BIM сонымен қатар ғимарат құрылысының өнімділігін талдау үшін қажет деректердің көп бөлігін қамтиды. BIM-дегі ғимарат қасиеттерін ғимарат құрылысының өнімділігін модельдеу және көп уақыт пен күш-жігерді үнемдеу үшін кіріс файлын автоматты түрде құру үшін пайдалануға болады.Сонымен қатар, бұл процесті автоматтандыру ғимарат құрылысының өнімділігін модельдеу процесінде қателер мен сәйкессіздіктерді азайтады.

ЛИТЕРАТУРА

1 Моделирование информационное в строительстве ГОСТ 57563-2017 https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293744/4293744036.pdf

2 Технология BIM: стандарты, классификаторы и уровни зрелости https://sapr.ru/article/24774

3 Внедрение BIM технологии в проектировании,применение системы BIM модели https://www.bimtechnology.pro/bim-building-information-modeling/#:0сооружений

BIM technologies

S.Nurbolatuly K. Dzholdasova

Abstract. In the article basic advantages and lacks of the use of BIM of technologies are analysed in bui lding. Technology of BIM- it the modern going near the processes of planning on all stages of building and e xploitation, up to tearing down of building. This decision allows to integrate activity of different specialists t hat must work in different programmatic foods with the use of different instruments, what a design allows to conduct far cheaper, simplifies the processes of visualization of future object

Technologies of BIM are based on a virtual three-

dimensional model, possessing the real physical properties. But it not all is resources of technology of inform ative design. She is joined by the additional measuring: time, plans, cost.

They allow to expect and define the parameters of building processes yet to beginning of construction-works on an object. Management will help to reduce the terms of realization of project model data, will simp lify exploitation of the erected object

Keywords: BIM technologies, building, construction, Building materials.

BIM технологии

С. Нұрболатұлы К.Джолдасова

Аннотация. В статье анализируются основные преимущества и недостатки использования BIM технологий в строительстве. Технология BIM-это современный подход к процессам проектирования на всех этапах строительства и эксплуатации, вплоть до сноса здания. Данное решение позволяет интегрировать деятельность различных специалистов, которые должны работать в различных программных продуктах с использованием различных инструментов, что позволяет проводить моделирование намного дешевле, упрощает процессы визуализации будущего объекта

Технологии BIM базируются на виртуальной трехмерной модели, обладающей реальными физическими свойствами. Но это не все ресурсы технологии информационного моделирования. К ней присоединяются добавочные измерения: время, планы, стоимость.

Они позволяют рассчитать и определить параметры процессов строительства еще до начала строительных работ на объекте. Управление данными модели поможет сократить сроки реализации проекта, упростит эксплуатацию возведенного объекта и продлит срок его службы.

Применение BIM технологии в строительстве подразумевает комплексный подход на всех уровнях строительного процесса и имеет свои достоинства на каждом уровне.

Ключевые слова: BIM-технологии, здание, строительство, строительные материалы.

АСФАЛЬТ САПАСЫН ЖАҚСАРТУ

Е.С. Аписарова, А.А. Каипова
Satbayev University, Казақстан, Алматы қаласы
Apisarova02@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада ТМД елдеріндегі жол битумының минералды материалдарға адгезиялық қасиеттерін жақсарту жолдарына шолу берілген. Битум және асфальт қоспаларына ұнтақтарды енгізудің әртүрлі әдістері әзірленген. Қазақстанда Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институтының бір топ ғалымдары қазақстандық көмірден көміртекті наноұнтақтарды алатын жаңа құрылғы жасауда. Өзбекстанда соңғы жылдары құрылыс индустриясының дамуына байланысты битум мен асфальтбетондағы тау жыныстарынан минералды ұнтақтардың кең спектрін қолданумен байланысты асфальттың сапасын жақсарту бойынша зерттеулер жасалған. Ресей ғалымдары асфальтбетон қоспасын дайындау технологиясына битумға тікелей беттік белсенді заттарды (БАЗ) енгізуді ұсынып отыр.

Негізгі сөздер: битум, минералды материал, активтендіру, адгезия, желімдік қоспалар.

Мемлекет экономикасының тиімді жұмыс істеуі және өсуі үшін сауданы, ауыл шаруашылығын, өнеркәсіпті және т.б. дамыту қажет. Бұл қазіргі көліктік-пайдалану көрсеткіштеріне сәйкес келетін сапалы және ұзаққа созылатын жолдарды қажет етеді, бұл тауар айналымының да өсуіне ықпал етеді. ел ішінде және шетелде. Қазақстанда бұл аймақтардың дамуына байланысты көлік қозғалысының қарқындылығы артып, жол төсеміне түсетін жүктеме артып келеді. Жолдарды пайдалану кезінде қалыптасатын негізгі ақауларға үзілістер, жарықтар, қабыршақтану, шұңқырлар, ойықтар жатады.

Асфальтбетонда құрамдас материалдар – қиыршық тас, құм, минералды ұнтақ – осы материалдардың бір-бірімен араласуы нәтижесінде пайда болатын физика-химиялық процестерге байланысты өзара құрылымдық байланыс күйінде болады.

ТМД елдерінде асфальттың сапасын жақсарту үшін ғалымдар өз әдістерін ұсынып отыр, мәселен, Қазақстанда Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институтының бір топ ғалымдары қазақстандық көмірден көміртекті наноұнтақтарды алатын жаңа құрылғы жасауда. Алынған материалдар жол жамылғысының сипаттамаларын айтарлықтай жақсартады. Өнертабыстың көмегімен жол салушылар битумға қосылатын арнайы наноұнтақтарды шығара алады. Оның үстіне отандық көмір қоспаларды өндірудің шикізатына айналады. Жасалатын жаңа материалдардың басты артықшылығы - сапасы мен беріктігі. Сонымен бірге олар жоғары және төмен температуралық қасиеттерді жақсартты. Яғни, жаңашылдық жол бетіндегі қыста жарықшақтарды, жазда ойыршықтарды айтарлықтай азайтады. Осы наноматериалдарды алатын құрылғы жасалғаннан кейін асфальт жабындысын жақсарту технологиясын барлық жерде қолдану жоспарлануда.

Өзбекстанда соңғы жылдары құрылыс индустриясының дамуына байланысты битум мен асфальтбетондағы тау жыныстарынан минералды ұнтақтардың кең спектрін қолданумен байланысты асфальттың сапасын жақсарту бойынша зерттеулер қарқынды дамыды. Кез келген минералды ұнтақтың битум қасиеттеріне тиімді әсер етуінің қажетті шарты осы компоненттердің үйлесімділігі болып табылады. Бұл ең алдымен ұнтақтың битумда еру немесе ісіну қабілетімен анықталады. Тек осы жағдайда ғана битумның құрылымы мен қасиеттерін айтарлықтай жақсартуға болады. Битум және асфальт қоспаларына ұнтақтарды енгізудің әртүрлі әдістері әзірленген. Олардың негізгілері: жоғары температураға дейін (150-170^0 С) қыздырылған битумға минералды ұнтақты (майлы тақтатас) енгізу; қыздырылған битумға ұнтақ ерітіндісін (әртүрлі көмірсутекті фракцияларда) енгізу (бұл жағдайда битум температурасы еріткіш түріне байланысты); минералды ұнтақты (майлы тақтатастарды) битуммен біріктірер алдында қыздырылған минералды материалға тікелей енгізу. Олардың бірқатар жұмыстары битумды, көбінесе көмір шайырын эпоксидті шайырлармен біріктіруге арналған. Жақында тау жыныстарынан, сланецтерден битумдарды біріктіру арқылы алынатын битум-минералды байланыстырғыш (және оны асфальтбетонға қолдану шарттары) жан-жақты зерттелді. Жол битумының сапасын жақсартудың тиімді жолы әртүрлі модификациялық қоспаларды (полимерлер, үгінділер, күкірт, жабысқақ қоспалар және т.б.) қолдану арқылы олардың қасиеттерін реттеу, битумды өзгерту үшін минералды ұнтақты (майлы тақтатастарды)

пайдалану болып табылады. ең белсенді түрде енгізілген құрылыс технологияларының бірі және жол төсемдерін жөндеу. Тау жыныстарын (мұнай тақтатастарын) өңдегеннен кейін модификацияланған битум алу және жол битумының сапасын жақсарту үшін ұнтақ ретінде пайдалануға болады. Жеңіл жабындар үшін қолданылатын битум-минералды қоспаларда қолданылатын минералды ұнтақтарды және полимерлі қоспаларды белсендіру ерекше маңызды болып табылады. Мұндай қоспалардың жоғары сапалы асфальтбетоннан айырмашылығы көбінесе қолданылатын минералды ұнтақтар мен қоспалардың сапасымен байланысты. Ал, физика-механикалық өңдеу нәтижесінде асфальтбетонға жарамсыз деп саналатын бірқатар материалдардың қасиеттерін айтарлықтай жақсартуға болады. Асфальтбетонды жабындардың төзімділігін арттырудың маңызды шарттарының бірі битумдардың қасиеттерін жақсарту және пайдалануды ескере отырып, оларды дұрыс таңдау болып табылады. Бірақ отын мен мұнай компоненттерінің шығымдылығын арттыру мақсатында мұнай өңдеуді тереңдету битум сапасының нашарлауына әкеледі. Қазіргі уақытта жол битумдарының БНД және БН маркалары ыстыққа төзімділігі, төмен температурадағы жарықшақтарға төзімділігі, жабысқақ қасиеттері, әсіресе қышқыл жыныстардан минералды материалдардың беті, ескіруге төзімділігі бойынша жол құрылысының талаптарына сәйкес келмейді. Минералды ұнтақты (майлы тақтатас) пайдалану асфальтбетон қоспаларын дайындаудың технологиялық процесінің көрсеткіштерін айтарлықтай жақсартады; ағызылатын қоспаның температурасы төмендейді, сапасы жақсарады және араластыру ұзақтығы қысқарады, төсеу және нығыздау кезінде қоспаның жұмысқа қабілеттілігі ыңғайлы түрде артады. Сондай-ақ минералды ұнтақтарды (мұнай тақтатастарын) пайдалану битум мен толтырғыштарды тұтынуды айтарлықтай төмендететіні маңызды. Минералды ұнтақтарды қолданғанда мыналар артады: жабындардың өнімділігі кемінде 4 жыл; асфальтбетон сапасының физикалық-механикалық көрсеткіштерін арттыру; жолдарды жөндеу және күтіп ұстау құнын төмендету; жол битумының сапасы, оның ішінде жұмсарту температурасы, иненің ену тереңдігі (ену), созылғыштығы жақсарады және нормативтік құжат талаптарына толық сәйкес келеді; өндірістік қалдықтардың қоршаған ортаға әсері төмендейді. Зерттеудің негізгі мақсаты құрғақ, ыстық күрт континенттік климат үшін жол мастикасын алу және құрғақ, ыстық күрт континенттік климат үшін модификацияланған битум алу; Сонымен Өзбекстанда «САЙХАН» шағын кәсіпорнында Джизах политехникалық институты жанындағы «Құрылыс бұйымдарын сынау зертханасының» асфальт-бетон зауыты (ҚТҚ) үшін тақтатастардан минералды ұнтақтары зерттеліп, өндірілді. Минералды ұнтақтарды (мұнай тақтатастарын) пайдаланатын жол төсемдері жоғары өнімділікке ие. Құмды асфальтбетондағы минералды ұнтақты (майлы тақтатастарды) пайдалану әсіресе тиімді, өйткені бұл жағдайда бұл мақсат үшін фракцияланған қиыршық тасты қолданбай-ақ жоғары үйкеліс қасиеттері бар жабындарды алуға болады. Жүргізілген ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-өндірістік жұмыстар (әртүрлі климаттық аймақтарда жүргізілген) қаралып отырған ұнтақ-битум байланыстырғыш негізінде алынған асфальтбетондар ыстық асфальтбетонға қойылатын талаптарға сай келетінін, төмен температурада деформациялану және беріктігі бойынша одан асып түсетінін көрсетті. жоғары температурада, температурада, сондай-ақ су мен аязға төзімділік.

Ресей ғалымдары асфальтбетон қоспасын дайындау технологиясына битумға тікелей беттік белсенді заттарды (БАЗ) енгізуді ұсынып отыр. Битумды желім қоспаларымен таныстыру. Битум мен тас материалының өзара әрекеттесуін аз мөлшерде жабысқақ қоспаларды қосу арқылы жақсартуға болады. Бұл оның тас материалдарға адгезиясын жақсартады, асфальтбетонның суға төзімділігін, тозуға төзімділігін және аязға төзімділігін арттырады. Жабысқақ қоспалар тас материалының бетіне байланыстырғыштың таралуын жеңілдетеді. Жол битумына желімдік қоспалар Битумды желімдік қоспалармен химиялық модификациялау битумның минералды материалмен адгезиясы мәселесін үлкен дәрежеде шешуге мүмкіндік береді. Битумның минералды материалға жақсы адгезиясы ең алдымен битум мен минералды материалдың белсенді компоненттерінің жақсы сулануы және өзара әрекеттесуімен қамтамасыз етіледі. Бұған беттік керілуді азайтуға және фазалар шекарасында адсорбция мен хемосорбция процестерін күшейтуге көмектесетін беттік белсенді заттарды (БАЗ) қолдану арқылы қол жеткізіледі. Жол құрылысында әртүрлі беттік белсенді заттар – аниондық, катиондық, иондық емес заттарды қолдануға болады. Ең тиімді адгезиялық қоспалар құрамында азот бар химиялық

қосылыстар – имидазолиндер, амидоаминдер, аминдер негізіндегі катионды беттік белсенді заттар. Жол құрылысына арналған асфальтбетон өндірісінде дисперсті компонент – минералды ұнтақ өте маңызды рөл атқарады, ол 2500 – 5000 см2/г әктас, доломит, доломитті әктас және нақты бетке ұсақ ұнтақтау өнімі болып табылады. басқа карбонатты жыныстар, металлургиялық шлактар, сондай-ақ ұнтақ түріндегі өндіріс қалдықтары. Асфальтбетондағы минералды ұнтақ құм-қиыршықтас қаңқасының бос жерлерін толтырады және минералды ядроның тығыздығын арттырады, сонымен қатар мұнай битумын күшті асфальт байланыстырғышқа айналдырады. Бұл функцияларды ойдағыдай орындау үшін минералды ұнтақ келесі қасиеттерге ие болуы керек: - битуммен араласқанда ол жиналып, агрегаттар түзмеуі керек; – битумның минералды ұнтақ түйіршіктерінің бетіне адгезиясы жабындағы асфальтбетонның барлық стандартты қызмет ету мерзімі ішінде су битумды қабыршақтайтындай берік болуы керек; – минералды ұнтақ пен битум түйірлерінің бетінің арасындағы физика-химиялық өзара әрекеттесу битумның жұқа қабатындағы молекулаларды бағдарлау үшін жеткілікті күшті болуы керек, алайда ұнтақ битумның қартаю процесін тездетпеуі керек; - қоспадағы минералды ұнтақтың мөлшері асфальтбетонның стандартты тығыздық пен беріктікке жетуі үшін қажет мүмкіндігінше аз болуы керек. Минералды ұнтақтардың қасиеттерін жақсартудың негізгі жолы олардың физикалық-химиялық активтендіруі болып табылады, онда материалдарды ұнтақтау процесі битумды беттік белсенді заттармен (беттік белсенді заттармен) 1:1–1:3 қатынасында өңдеумен бірге жүреді. Минералды ұнтақтарды белсендіру нәтижесінде олар пайдалы қасиеттердің тұтас кешеніне ие болады: - ұнтақтың гидрофильді беті гидрофобты болады, бұл оның тасымалдануы мен сақталуын жеңілдетеді; – белсендірілген ұнтақтар жиналмайды, бұл оларды өндіру кезінде ұнтақтауды азайтуға мүмкіндік береді; – ұнтақ бетінде битумның күшті қабықшасының болуы асфальтбетонды өндіру кезінде битуммен кейінгі әрекеттесу жағдайларын айтарлықтай жақсартады; – минералды ұнтақтардың жоғары сапасы жоғары тығыздығы, беріктігі, суға және аязға төзімділігі жоғары асфальтбетонды дайындауға мүмкіндік береді, ал кейбір жағдайларда ығысу мен жарықшақтарға төзімділігі жоғарылайды. Мұндай асфальтбетондарда жабық саңылаулардың ең көп саны бар, бұл жабынның берілген қалдық кеуектілігі мен су өткізгіштігі кезінде сумен қанығудың төмендеуіне әкеледі; – белсендірілген минералды ұнтақ негізіндегі салқын асфальт қоспалары сақтау кезінде күйдірмейді; мұндай қоспалардан жасалған жабындар тезірек қалыптасады, автомобильдердің қозғалысы кезінде қысымды бастан кешіреді; – асфальтбетон қоспаларын дайындау үшін битум шығыны белсендірілмеген ұнтақтағы қоспалардан 10 - 20% аз; - белсендірілген минералды ұнтаққа асфальтбетон қоспаларын дайындау, төсеу және нығыздау кәдімгі минералды ұнтақпен салыстырғанда 20 0 С төмендеген температурада жүргізіледі; – асфальтбетонды төсеу және нығыздау кезінде қоспаның жұмысқа қабілеттілігі жақсарады. Жоғарыда айтылғандарға байланысты көптеген жол құрылыс ұйымдары белсендірілген минералды ұнтақты кеңінен қолдануға көшті. Асфальтбетонның құрылымын қалыптастырудағы және битум шығынын азайтудағы беттік белсенді заттардың рөлі. Асфальтбетон құрылымының қалыптасуына беттік белсенді заттар белгілі бір әсер етеді. Асфальтбетон қоспасының құрамдас бөліктерін араластырғыш араластырғышқа енгізу тәртібін өзгерту және беттік белсенді заттарды қолдану арқылы микроқұрылымдық байланыстардың түзілу процестерін бақылауға болады. Асфальт қоспасын дайындаудың дәстүрлі технологиясы бойынша беттік белсенді заттар битумға тікелей айдалады, бұл ретте олар битумның құрылымы мен БАЗ түріне байланысты ерекше әсер етеді. Барлық ұсынылған беттік белсенді қоспалар минералды материалдарды битуммен сулануды жақсартады, нәтижесінде араластыру процестері жеңілдетіледі және тездетіледі .., битум шығыны азаяды. Сонымен қатар, минералды бетке адсорбцияланған мономолекулалық беттік-белсенді зат қабаты өзінің амфифилдік қасиетіне байланысты битум қабықшасының минералды материалға берік адгезиясын қамтамасыз етеді. Айта кету керек, битум құрамында аз мөлшерде анионды қосылыстар бар, бірінші кезекте асфальтогендік қышқыл типті, сондықтан катиондық заттарды енгізу белсенді топтардың бейтараптануына әкелуі мүмкін. Беттік-белсенді қоспалар енгізілген. битум, атмосфералық оттегінің және жоғары температураның әсерінен болатын қайтымсыз өзгерістер процестеріне әсер етеді. Термиялық-тотықтырғыш факторлардың әсерінен битумның қартаю

процесі асфальтендердің қатты құрылымдық желісінің пайда болуы, дамуы және бұзылуы процестеріне дейін төмендейді. Амин класындағы заттардың қоспалары коагуляциялық типті битумның қартаюын баяулатады. Демек, тұрақтандырушы әсері бар бұл қоспалар асфальтендердің кеңістіктік құрылымдық желісінің қалыптасуы мен дамуын болдырмайды және сол арқылы коагуляциялық типті битумдардың қартаюын баяулатады. Темір сабындары сияқты анионды беттік белсенді заттар, керісінше, құрылымның барлық түрлерінің битумының тұтқырлығын арттырады және битумға құрылымдық әсер ете отырып, қартаю процестерін күшейтеді. Беттік-активті заттар битумның серпімді-пластикалық күйінің жоғарғы шегін әртүрлі тәсілдермен ауыстырады: амин және диамин класының қоспалары төменгі температураға, ал темір сабындары сияқты қоспалар жоғары температураға қарай. Асфальтбетонның белсенді құрылымының қалыптасу кезеңінде минералды материалдың беттік керілуін төмендететін беттік белсенді заттардың аз мөлшері битумның минералды материалға адгезиясын күрт арттырады, сулану жағдайларын жақсартады және араластыруды жеңілдетеді, бұл ретте битум шығыны табиғи түрде төмендейді. Асфальтбетонның макроқұрылымын қалыптастыру кезінде беттік белсенді заттар асфальтбетонның тезірек нығыздалуына ықпал етеді, ал жұмыс кезінде құрылымды тұрақтандыру кезінде беттік-белсенді зат молекулаларының одан әрі бағдарлануы орын алып, су мен аязға төзімді материалдың пайда болуына әкеледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мұртазин Б. С. Телтаев Б.Б. Құлманов Қ.С. Автомобиль жолдары Оқу құралы, Алматы, 2009 ж

2. Бобожонов Р.Т. и др. Разработка состава высокопрочного, качественного асфальтобетона // Молодой ученый, 2015. № 3. С. 97-100.

3. Каракулов Х.М., Муродов З.М. БАЗАЛЬТ- ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ //ББК 1 Р76, 2019. С. 121.

4. Ganiev I.G. (2019) "PREVENTIVE MONITORING RAILWAY REINFORCED CONCRETE BRIDGES," Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers: Vol. 15:Iss. 3, Article 32.

5.http://stroy-spravka.ru/article/rol-pav-v-strukturoobrazsvanii-asfaltobetona-i-snizhenii-raskhoda-bituma

Улучшение качества асфальта

Е.С. Аписарова, А.А. Каипова

Аннотация. В статье представлен обзор способов повышения адгезионных свойств дорожных битумов к минеральным материалам в странах СНГ. Разработаны различные способы добавления порошков в битумные и асфальтобетонные смеси. В Казахстане группа ученых из Казахстанского дорожного научно-исследовательского института разрабатывает новое устройство для производства углеродных нанопорошков из казахстанского угля.

В последние годы в связи с развитием строительной отрасли в Узбекистане проводятся исследования по повышению качества асфальтобетона за счет применения широкой номенклатуры минеральных порошков из битуминозных и асфальтобетонных пород.

Российские ученые рекомендуют вводить ПАВ прямого действия (ПАВ) в битумы в технологии приготовления асфальтобетонных смесей.

Ключевые слова: битум, минеральный материал, активация, адгезия, клеевые добавки

Improving the quality of asphalt

E.S. Apisarova, A.A. Kaipova

Abstract. The article presents an overview of ways to improve the adhesive properties of road bitumen to mineral materials in the CIS countries. Various methods have been developed for adding powders to bitumen and asphalt mixtures. In Kazakhstan, a group of scientists from the Kazakhstan Road Research Institute is developing a new device for the production of carbon nanopowders from Kazakh coal. In recent years, in connection with the development of the construction industry in Uzbekistan, research has been carried out to improve the quality of asphalt concrete through the use of a wide range of mineral powders from bituminous and asphalt concrete rocks.Russian scientists recommend introducing direct-acting surfactants (surfactants) into bitumens in the technology of preparing asphalt concrete mixtures.

Keywords: bitumen, mineral material, activation, adhesion, adhesive additives.

НАПРАВЛЕНИЕ: УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ БИЗНЕСА, ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЛОГИСТИКА

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

IMPORTANCE OF APPLYING OF INFORMATION SYSTEMS IN LOGISTICS OF KAZAKHSTAN

M.A. Akimgali, M.B. Tyshkanbayeva
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
akimgali02@gmail.com

Abstraction. Maximum coordination of material and information flows when combining them is one of the main tasks of modern logistics. An effective solution to this problem is impossible without the use of the latest information technologies. The successful use of information technology turns an organization into a network structure that gives it a new quality that is directly incomparable with its previous traditional form of existence. The main essence of this is to increase the efficiency of using all the resources of the enterprise, to develop its flexibility and adaptation to external and internal problems, to improve the quality of decisions made, and as a result – higher competitiveness.

The article demonstrates information about IT in logistics: applications, technologies applied in logistics and digitalization of transport and logistics in Kazakhstan by the state program "Digital Kazakhstan".

Key words: information systems, logistics, information logistic systems, service, delivery.

Introduction.

Modern logistics is unthinkable without the active use of information technology. It is difficult to imagine the formation and organization of the supply chains of goods without an intensive, constant operational exchange of information, without a quick response to market needs.

The logistics sector of Kazakhstan, which is considered as a bridge between Europe and Asia, is currently developing dynamically. Kazakhstan has chosen a clear direction for the development of the transcontinental corridor in order to take a prominent place in the trade turnover of Eurasia.

Among the CIS countries, Kazakhstan is the only country that has built 2,500 km of new railway lines in 25 years. The new railway made it possible to optimize the International Transport Corridor on the east-west, north-south and Trans-Caspian routes (TRACECA). For example, the railway line Zhezkazgan – Beineu, built in 2014, reduced the distance of freight trains from China to the Caspian Sea, Turkey, southern Europe and the Persian Gulf by 1000 km. However, based on data from the World Bank Logistics Performance Index (LPI) Kazakhstan is placed in 77th place among 160 countries.

On December 12, 2017, the State Program "Digital Kazakhstan" was approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 827, which includes a task digitalization of transport and logistics.[2]

Main body.

Information systems in logistics

The most common information logistics systems today are the following:

- ERP (Enterprise Resource Planning System – Enterprise Resource Planning System),
- MRP (Material Requirement Planning – Planning the need for materials),
- CSRP (Customer Synchronized Resource Planning – Resource Planning synchronized with the buyer).

It is worth noting that logistics information systems differ somewhat from traditional information systems in terms of the organization of links between its elements.

Traditionally, the effectiveness of information support of processes in the logistics system has been associated with the use of information retrieval systems (IPS): Gonrand, Videotrans, CTC, BRS, Espace Cat, ISCIS, GPS.

As shown below in the table 1: Information and communication technologies in the field of logistics services are divided into several types by their purpose.

Table 1

Classifications of information and communication technologies in the field of logistics services (compiled by the authors)

Type	Content of technologies
Technologies of internal, external, communication-oriented digitized logistics activities	Enterprise Resource Planning (EPR), a system Warehouse Management (WMS), Transport management System (TPS), electronic data interchange (EDI), Internet, etc
Automatic identification technologies	Barcoding, radio frequency identification (RFID) and voice recognition (Bhandari, 2013)
Communication technologies	Electronic Data Interchange (EDI), Very Small Aperture Terminal (VSAT), geographic location system Positioning (GPS), Geographic Information System (GIS), tracking via Internet, Automated Vehicle Management System (AGVS), Information System (IDS)
Information technology	Distribution Needs Planning (DRP), an automated inventory tracking system (AITS)
Communication technologies, configuration and storage technologies	Automated loading and unloading equipment, Automatic replenishment systems, CRM systems for resource planning, distribution resource planning, Electronic data exchange (EDI), e-commerce.
Organizational and inter-organizational	Radio Frequency Identification (RFID), Electronic data interchange (EDI), Enterprise resource planning (ERP)
Information on automatic tracking	Global Positioning System (GPS), Geographic Information System (GIS)
Fundamental logistics information systems OMS, TPS and WMS Electronic	Business Support information systems Logistics information systems, Mobile Business Support (M-Business)

Data in the table based on the information from references.[5] Therefore, logistics must be linked to the development of complex projects in the cycle: delivery-storage-distribution of goods and resources. Today, such proposals of large design and logistics and information centers and firms are published on the Internet, which indicates a new stage in the development of logistics and transport logistics in Russia, in particular.

Modern expert and other systems provide an opportunity for effective technical and economic analysis of projects, process modeling, preparation and presentation of results for subsequent decision-making, and also allow to increase the efficiency of cargo delivery due to quick access to

information about buyers, carriers, terminals, on the one hand, and goods and services, on the other. The main thing here is the quality and accessibility of the necessary information for specialists, the convenience of its presentation and use for solving various production tasks.

There is a need for new information and communication services-logistics centers that serve transport processes and provide carriers with the information necessary for their work on a commercial basis. The main direction in the development of logistics centers is the integration of information flows and communication support for the transportation of goods, i.e. the development of telematics. The ever- increasing volume of data to be processed requires the introduction of information and computer technologies. The determining factor in management is the speed of data processing and obtaining the necessary information, which significantly increases labor productivity in the field of document management and affects the efficiency of enterprise management, its financial success.

Applying information systems in logistics of Kazakhstan

Kazpost is piloting an ecosystem of digital services, which will allow digitizing all the company's services in the future — from parcel delivery to payment acceptance. Digitalization departments are appearing in large logistics companies. There are startups developing logistics solutions. There are several key trends that will have an impact on the cargo transportation sector of Kazakhstan in 2022. [1]

1. Transition to electronic document management

In order to effectively get on the digital rails, it is necessary to prepare the "ground" — to carry out basic automation. And the first step is the introduction of electronic document management (EDI). It allows you to reduce the cost of printing and forwarding documents tenfold, reduce the time for their creation and processing by 1.5 times. In addition, the exchange of electronic documents speeds up the process of delivery and payment for the carrier's services.

Taking into account the high development of government in Kazakhstan (29th place in the UN ranking out of 193 countries and the first in the CIS) [6] and the policy of paperless interaction with the state, all industries, including logistics, will actively switch to electronic document management.

2. Automation of routine processes

Robotization of business processes (RPA) is another way to reduce labor and financial costs for logistics. There are solutions on the market, including from Kazakhstani developers, that allow you to automatically perform human actions amenable to algorithmization. For example, you can enter data into documents, generate reports, or send notifications. Reducing the amount of work performed by employees manually is one of the main trends in the digitalization of logistics.

RPA is considered the fastest growing segment of the global IT market. So, until 2027, it will grow by an average of 40% per year, according to the Grand View Research report. And Gartner named hyperautomatization as one of the key technological trends of 2022, which involves automating as many business processes as possible using RPA, artificial intelligence and Low Code tools (platforms that do not require writing code to create IT solutions). [7]

3. Monitoring of transport and cargo

Logistics chains are becoming more complex, and counterparty requirements for speed and quality of delivery are becoming tougher. The transportation process must be uninterrupted. The reason for delays is often the human factor. To exclude it, companies that have their own fleet of cars are starting to implement vehicle monitoring systems using GPS trackers. They allow you to build optimal routes, monitor the movement of cargo in real time, better understand and plan the loading of the fleet.

In addition, fuel monitoring sensors help to optimize fuel costs and prevent theft (fuel drains). Temperature control sensors in the body — observe the conditions of transportation of perishable products. All these are Internet of Things (IoT) technologies, which are called one of the key tools for digitalization of logistics in the world.

4. Transparent artist selection

In the process of road transportation, as a rule, several parties participate: the shipper (the customer and the owner of the cargo), the forwarder (responsible for organizing the process) and the contractor (the carrier). However, intermediaries are sometimes integrated into this scheme — companies that do not have their own fleet, but they participate in the auction and then transfer the orders received to real carriers, putting their own percentage in the cost. In conditions when it is critically important for business to reduce logistics costs, companies strive to make the process of determining the contractor transparent. Digital services that unite real participants of transportation appear on the market: information about them is checked and promptly updated.

Digital services in the public sector, retail and finance are already a familiar thing. Moreover, the market of taxi aggregators is actively developing. In the traditionally conservative field of logistics, third-party online platforms are more difficult to take root, but as world experience shows, they are the future. Digital services for cargo distribution should increase competition among carriers for each contract, make the choice of the contractor more transparent, exclude intermediaries from the chain and guarantee a truly market price for each contract.

5. Transition from fragmented automation to end-to-end

Today, the digitalization of the logistics sector is fragmented: companies are implementing separate solutions that automate certain processes within the company. The next stage of digitalization is the integration of individual programs into complex systems that automate processes not only within the company, but also throughout the logistics chain. Data on counterparties, vehicles, cargo and drivers are combined in a single digital circuit.

So, with the help of mobile applications, drivers will be able to receive information about orders, transmit the necessary data about the transportation process, generate documents and reports.

Conclusion.

The global digital logistics market will grow by 10.3% annually until 2028, according to the Global Market Vision report. [8] As a result, the transition to digital logistics involves the unification of market participants in the framework of end—to-end solutions - platforms that will allow companies to link together all logistics processes on one digital platform. All developed markets are moving along this path — with more or less success. But in order to come to digital logistics, it is important to start now with basic things — electronic document management, robotization of business processes, organization of transport monitoring and use of digital services.

References

[1] "Логистика 4.0: как «цифра» изменит автомобильные грузоперевозки"
Рената Зобова

[2] Государственная программа «Цифровой Казахстан»

[3] "INTERNATIONAL LPI" The world bank 2018

[4] "Аналитический обзор и концептуальные предложения по формированию Комплексного плана развития транспортно-логистического комплекса Казахстана до 2030 года" Корпоративный Фонд «KAZLOGISTICS»

[5] "Роль цифровых технологий в развитии логистики в Казахстане в формировании Индустрии 4.0" Молдабекова А. Т., Филипп Р., Ахметова З. Б., Асанова Т. А. 2021

[6] Indicators of Kazakhstan's information Society

[7] Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report by Solution, By Technology (Deep Learning, Machine Learning, Natural Language Processing, Machine Vision), By End Use, By Region, And Segment Forecasts, 2021 - 2028

Қазақстан логистикасында ақпараттық коммуникативтік технологияларды қолданудың маңызы

М.А. Әкімғали, М.Б.Тышқанбаева

Аңдатпа. Материалдық және ақпараттық ағындарды біріктіру кезінде оларды барынша үйлестіру қазіргі логистиканың басты міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл мәселені тиімді шешу кезінде жаңа

ақпараттық технологияларды пайдаланбай мүмкін емес. Ақпараттық технологияларды оңтайлы қолдану ұйымды желілік құрылымға айналдырады, оған жаңа сапа береді, оның бұрынғы дәстүрлі өмір сүру формасымен тікелей салыстыруға келмейді. Мұның негізгі мәні-кәсіпорынның барлық ресурстарын пайдалану тиімділігін арттыру, оның икемділігі мен сыртқы және ішкі проблемаларға бейімделуі, шешімдердің сапасын жақсарту және нәтижесінде бәсекеге қабілеттілікті арттыру. Мақалада әлемдегі көлік және логистика саласында пайдаланылатын ақпараттық-коммуникациялық технологиялар және "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасы аясында жүзеге асырылған Қазақстан логистикасындағы іс-әрекет туралы ақпарат берілген.

Негізгі сөздер: Ақпараттық жүйелер, логистика, ақпараттық-логистикалық жүйелер, сервис, жеткізу.

Важность применения информационно- коммуникативных технологии в логистике Казахстана

М.А. Акимгали, М.Б. Тышканбаева

Аннотация. Максимальная координация материальных и информационных потоков при их объединении является одной из главных задач современной логистики. Эффективное решение этой проблемы невозможно без использования новейших информационных технологий. Успешное использование информационных технологий превращает организацию в сетевую структуру, которая придает ей новое качество, напрямую несравнимое с ее предыдущей традиционной формой существования. Основная суть этого заключается в повышении эффективности использования всех ресурсов предприятия, развитии его гибкости и адаптации к внешним и внутренним проблемам, повышении качества принимаемых решений и как следствие – повышении конкурентоспособности. В статье представлена информация о информационно коммуникационных технологии, которые используются в сфере транспорта и логистики в мире и ИКТ в логистике Казахстана, которые были осуществлены в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан».

Ключевые слова: информационные системы, логистика, информационно-логистические системы, сервис, доставка.

ЖЕТКІЗУ ТІЗБЕГІНДЕГІ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ

Бақтыбекова А.Б., Тышқанбаева М.Б.
Satbayev University, Алматы қ.,Казақстан
baktybekovaaaulym@gmail.com

Аңдатпа. Қазіргі таңда жеткізу тізбегіндегі тәуекелдерді басқару – бизнес, логистика салаларында өзекті мәселе болып отыр. Тәуекелдерді алдын-ала анықтап, оларды болдырмау үшін қажетті шешімдер тобын анықтау – зерттеудің басты мақсаты. Мақаланың зерттеу объектісі – тәуекелдер мен олардың түрлері. Әдетте, ең көп кездесетін тәуекел түрлері көрсетілген. Мақалада назар аударылған басты мәселелер - жеткізу тізбегіндегі тәуекелдердің болу ықтималдығын азайту жолдарын қарастыру және жағдайды тиімді басқару үшін тиісті шешімдер жиынтығын ұсыну болып табылады. Сонымен қатар, COVID-19-дың жаһандық жеткізу тізбектеріне келтірген әсері туралы айтылды. Тәуекелдерді басқару үшін 5 кезеңнен тұратын алгоритм келтірілген. Осы алгоритмдерді қолдана отырып, жеткізу тізбегінде болуы мүмкін қандай да бір келеңсіздіктердің алдын алуға мүмкіндік бар.

Негізгі сөздер: жеткізу тізбегі, тәуекел, логистика, SWOT-талдау, экономика, бизнес.

Кіріспе

Нарықтық экономикада кәсіпорындар және бизнес иелері күтпеген, жоспарланбаған оқиғаларға ұшырап жатады, бұл оқиғалар түпкі нәтижеге қол жеткізу барысында белгісіздіктің немесе тәуекелдердің пайда болуына алып келеді. Әсіресе, логистика саласының мамандары жеткізу тізбектерін басқару барысында көптеген тәуекелдерге тап болып жатады.

Жеткізу тізбегі - бұл клиенттер мен тұтынушылар үшін бизнестің ең маңызды аспектісі. Жеткізу тізбегін басқару неғұрлым жақсы және тиімді болса, компания өзінің беделін және бизнестің ұзақ мерзімді тұрақтылығын сақтай алады. Жеткізу тізбегіндегі тәуекелдерді басқару (Supply Chain Risk Management - SCRM) - бұл жеткізу тізбегіндегі тәуекелдерді анықтау, бағалау және азайту бойынша стратегиялық шаралар жүргізу процесі. Қазіргі, нарық жағдайындағы компаниялардың жеткізілім тізбегінің тұрақты және қауіпсіз жүзеге асырылуына ұмтылысы өте орынды. Себебі, жеткізу операцияларында шамалы қателік жіберу - шығынның көбеюіне және ұсынылатын қызмет сапасының нашарлауына алып келуі әбден мүмкін.

Әдетте, жеткізу тізбегін басқару барысында, мамандар - өз жұмыс уақыттарының 40-60%-ын тәуекелдерге байланысты мәселелерді шешуге жұмсайды [1]. Неліктен? Себебі, қазіргі таңда жеткізу тізбектері өте көп. Сәйкесінше, материалдық ағындар өндіріс орнынан тұтынушыларға дейін ұзақ уақытта, белгілі бір қиындықтармен жетуі мүмкін. Сондықтан осы жеткізу тізбектерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету, қауіпсіздік пен сенімділікті арттыру туралы мәселе - маңызды болып табылады.

Негізгі бөлім

Кең көлемде, тәуекел – бұл кәсіпорынның мақсатқа жету барысындағы тап болатын ішкі немесе сыртқы ортаға байланысты, нақты емес жағдайы. Кез-келген тәуекелдің белгілі бір шығу себебі болады. Және ол залал мен ықтималдық арқылы сипатталады.

Жеткізу тізбегіндегі тәуекелдерді басқару жүйесі - өз алдына бөлек жүйе ретінде, екі кіші жүйеден тұрады: басқарылатын кіші жүйеден (басқару объектісі) және басқарушы кіші жүйеден (басқару субъектісі).

Жеткізу тізбегін басқаруға қатысты тәуекелді, әдетте, тәуекелдің себептері, тәуекел жағдайлары және тәуекелдің пайда болу ықтималдығы сияқты бірнеше факторлардың көмегімен сипаттауға болады. Жалпы, логистикадағы тәуекел түрлері келесідей:

- Қаржылық тәуекел – бизнес иесінің қаржылық жағдайына зиян келуі немесе қауіп төну ықтималдығы.
- Бедел тәуекелі – жеткізушінің компанияның атына кір келтіретін іспен айналысу ықтималдығы.
- Табиғи апаттар тіуекелі - жеткізу тізбегінің дауыл, жер сілкінісі немесе басқа да табиғи қауіп-қатермен бұзылу ықтималдығы.

- Антропогендік тәуекел - жеткізу тізбегіне өрт немесе жарылыстардың әсер ету қаупі.
- Геосаяси тәуекел – жеткізу тізбегіне жаһандық саяси оқиғалардың әсер ету қаупі.
- Кибер қауіпсіздікке қатысты тәуекел – технологияны қолданудан зардап шегу қаупі.[2]

Әрине, жер сілкінісі, су тасқыны, террористік шабуылдар және т.б. сияқты жағдайларға байланысты қауіптер жеткізілім тізбегінің сыртқы тәуекелдер тобына жататыны анық. Басқа тәуекелдер ішкі тәуекелдер ретінде анықталады.

Жеткізу тізбегіндегі тәуекелдерді басқару механизмін көп сатылы процесс деп сипаттасақ болады, оның мақсаты - қолайсыз оқиғалар туындаған кезде объектіге келтірілген залалды азайту болып табылады. Бұл процесс субъект пен басқару объектісі арасында қажетті ақпараттық ағындар айналымы жағдайында ғана жүзеге асырылуы мүмкін. Ол үшін инновациялық бағдарламалық қамтамасыз етуді, оның ішінде арнайы логистикалық бағдарламалық өнімдерді пайдалану қажет, бұл тауарларға сұраныстың көлемі және шамасы, қаржылық тұрақтылық және төлем қабілеттілігі сияқты мәліметтерді жедел алуға мүмкіндік береді.

Басқару маңызды екенін мойындауымыз қажет. Себебі, тиімді жеткізу тізбегі компания табысының ажырамас бөлігі болып табылады. Жаһандану күрделі жеткізілім тізбегінің дамуына әкелді және олардың интеграциясы оларды тәуекелдерге осал етеді. Ұзақ уақыт бойы шығындарды азайту, қорларды азайту, активтерді көбейту және икемділік үшін жеткізілім тізбегін оңтайландыруға баса назар аударылды. COVID-19-бұл көптеген компаниялардың жеткізілім тізбегіндегі қарым-қатынастардағы жаһандық бұзылуларға осалдығын бағалау үшін алдын-ала болжаудың жоқтығын көрсететін айқын дәлел (1-сурет).



1-сурет. COVID-19-дың жаһандық жеткізу тізбектеріне тигізген әсері.[3]

Алайда, жеткізілім тізбегін оңтайландыруға арналған жаңа технологиялар бар, олар жеткізілім тізбегін басқарудың түбегейлі жақсаруына әкелуі мүмкін, нәтижесінде икемді және тұрақты жеткізілім тізбегі пайда болады.

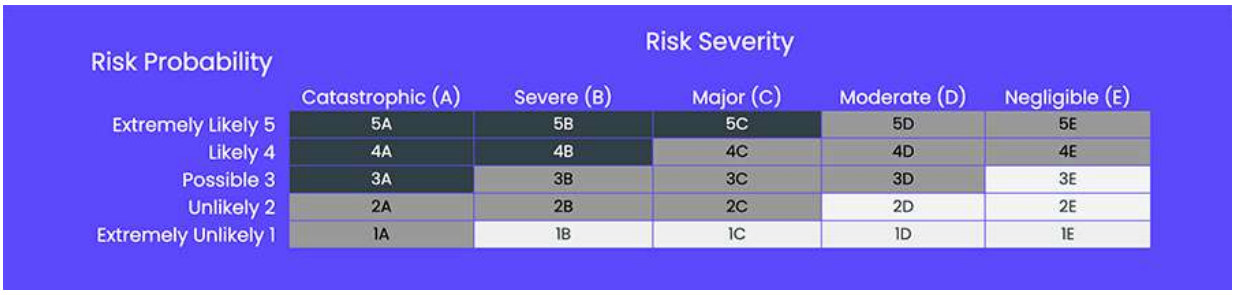
Тәуекелдерді басқару жүйесін енгізу алгоритмі бес кезеңнен тұрады. Айта кету керек, бұл бес кезең өзара тәуелді, яғни кезеңдердің бірінде алынған нәтижелер кейінгі кезеңдерді түзету қажеттілігіне әкелуі мүмкін.(2-сурет)

Тәуекелдерді басқару жүйесін енгізу алгоритмінің бірінші кезеңі-SWOT талдауы арқылы тәуекелдерді талдау және оларға басымдық беру. (3-сурет) Жеткізу тізбегіндегі кез-келген бұзушылықпен тиімді күресудің алғашқы қадамы бар тәуекелдерді анықтау болып табылады. Бұл кезеңде тәуекелдерді, олардың ерекшеліктерін анықтау, оларды іске асырудың ерекшеліктерін, соның ішінде экономикалық тәуекел, уақыт өте келе тәуекелдердің өзгеруі, олардың арасындағы байланыс дәрежесі және оларға әсер ететін факторларды зерттеу қамтылады. Көптеген ішкі және сыртқы тәуекелдер операциялық қызметке зиян келтіруі мүмкін, бірақ дұрыс емес нәрсені егжей-тегжейлі анықтау үшін жеткізу тізбегінің әр кезеңін

талдау қажет. Бұл барлық түйіндерді, соның ішінде өндірісті, жеткізушілерді, көлік пен қойманы тексеруді білдіреді. Яғни, өнімнің бағасына, сапасына және жеткізілуіне, сондай-ақ компанияның беделіне әсер етуі мүмкін тәуекелдерді анықтау. Тәуекелдердің қаншалықты мүмкін болатынына, сондай-ақ олардың әсеріне байланысты құжаттау және басымдық беру қажет. Кез-келген кәсіпкер өзінің саласындағы бизнеске қатысты сақтандыру компанияларының өткен немесе болжамды деректерін немесе ақпаратын қолдана отырып, тәуекелдің пайда болу ықтималдығын анықтай алады. Содан кейін алдын-алу стратегиясын жасау қажет, ол сіздің биснеске үлкен әсер етуі мүмкін.

Екінші кезең-логистикалық менеджерлердің сараптамалық әдісті қолдана отырып, ең маңызды тәуекелдерді анықтауы – тәуекелдерді саралау, бағаланатын зерттеу объектілерін арнайы құжаттар негізінде олардың сапасының жоғарылауы немесе төмендеуі тәртібімен реттеу.

Үшінші кезең-тәуекелдерді бағалау шкаласын қолдана отырып, тәуекелдер рейтингін белгілеу. Жеткізушілер туралы ақпараттар болғаннан кейін, жеткізушілер ұсынған ақпарат негізінде тәуекелдерді бағалауды, сондай-ақ басқа факторларды (мысалы, географиялық орналасуы, компанияның тарихы, қаржылық жағдайы және т.б.) тағайындау қажет. Бұл жеткізушілерді оңай анықтауға мүмкіндік беретін баға жетпес деректер қорын қамтамасыз етуі мүмкін.



2-сурет. SCRM тәуекелдерді бағалаудың қарапайым диаграммасы.[4]

Алгоритмнің төртінші кезеңі-тәуекелдерді басқару әдістерін анықтаудың дамыған моделін қолдана отырып, тәуекелдерді азайту құралдарын таңдау. Бұл кезеңде ең алдымен, кәсіпорынға ең көп келеңсіз жағдай алып келетін тәуекел үшін іс-шара қолданылуы керек.

Бесінші кезең-тәуекелдерді басқару жүйесін енгізу және түзету, зерттелетін жүйеде кері байланысты қамтамасыз ету. Бұл өте маңызды кезең, өйткені ол тәуекелдерді басқарудың икемділігі мен бейімділігін, сондай-ақ логистикадағы тәуекелдерді басқару жүйесінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.



3-сурет. Логистикада тәуекелдерді басқару жүйесін енгізу алгоритмі.[5]

Қорытынды.

Жеткізу тізбегіндегі тәуекелдерді басқарудың кез-келген компания үшін маңызды. Себебі, мүмкін болатын тәуекелдерді басқара отырып, компания нарықтағы бәсекелестігін арттырып, болашақта табысын біршама өсіре алады. Сондай-ақ тұтынушылардың көңілінен шығып, белгісіздіктерді біршама жоюға да мүмкіндік болады. Сондықтан, SCRM-дің кешенді стратегиясы бизнестің жеткізілім тізбегіне байланысты тәуекелдерді азайту үшін тұрақты болуы маңызды. Аталып өтілген бес алгоритмді қорытындылай келе, оларды қолдана отырып, келеңсіз жағдайлардың алдын алуға болады.

Әдебиеттер

[1] Ред. Аникин Б.А., Родкина Т.А. Логистика. Теория и практика. Управление цепями поставок. Часть 3. Издательство "Проспект", 2014. - 186 с.

[2] Поздеева С.Н. Управление логистическими рисками: учебное пособие, 2016. - 124 с.

[3] Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. The Role of Risks, Collaboration and Performance in the Supply Chain. September, 2017.

[4]https://studme.org/68537/logistika/upravlenie_riskami_aspektah_povysheniya_ustoychivosti_nadezhnosti_tsepey_postavok

[5] https://www.riskmethods.net/scrm/what-is-supply-chain-risk-management

[6] https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/a-practical-approach-to-supply-chain-risk-management

[7] https://www.anylogistix.ru/business-challenges/supply-chain-risk-assesment/\

Управление рисками в цепях поставок.
Бақтыбекова А.Б., Тышканбаева М.Б.

Аннотация. В настоящее время управление рисками в цепочке поставок является актуальной проблемой в сферах бизнеса, логистики. Определение группы решений, необходимых для предварительного выявления рисков и их предотвращения, является основной целью исследования. Объектом исследования статьи являются риски и их виды. Как правило, перечислены наиболее распространенные виды риска. Основными вопросами, на которые обращено внимание в статье, являются рассмотрение путей снижения вероятности возникновения рисков в цепочке поставок и предоставление соответствующего набора решений для эффективного управления ситуацией. Кроме того, было рассказано о влиянии COVID-19 на глобальные цепочки поставок. Для управления рисками приведен алгоритм, состоящий из 5 этапов. Используя эти алгоритмы, есть возможность избежать каких-либо проблем, которые могут возникнуть в цепочке поставок.

Ключевые слова: цепочка поставок, риск, логистика, SWOT-анализ, экономика, бизнес.

Risk management in supply chains.
Baktybekova A.B., Tyshkanbayeva M.B.

Abstract. Currently, Risk Management in the supply chain is an urgent problem in the field of business and logistics. Identifying risks in advance and identifying the group of solutions needed to prevent them is the main goal of the study. The object of the article's research is risks and their types. As a rule, the most common types of risk are indicated. The main issues highlighted in the article are to consider ways to reduce the likelihood of risks in the supply chain and provide an appropriate set of solutions for effective management of the situation. In addition, the impact of COVID-19 on global supply chains has been reported. For Risk Management, an algorithm consisting of 5 Stages is given. Using these algorithms, it is possible to prevent any possible failures in the supply chain.

Keywords: supply chain, risk, logistics, SWOT-analysis, economics, business.

ЛОГИСТИКАЛЫҚ СТРАТЕГИЯЛАР

А. Асылбекқызы, М.Б.Тышканбаева
Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан,
assylbekkyzy03@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада логистикалық стратегия және оның түрлері талданады. Логистикалық стратегия барлық салаларда өз өзектілігін танытын жүр. Логистикалық стратегия – жеткізу тізбегіндегі серіктестер арасындағы жоспарларды, мақсаттарды үйлестіруді анықтайтын принциптер жиынтығы. Логистикалық стратегиялардың негізгі бағыттары ретінде логистикалық шығындарды азайту, тұтынушыларғақызмет көрсету деңгейін арттыруды жатқыза аламыз.

Логистикалық стратегия кәсіпорыннң іс-әрекетін тиімді басқарып, бәсекелестікке қол жеткізуге мүмкіндік беретін құрал болып табылады. Кез- келген ұйым нарықта орнықты позиция алу үшін логистикалық стратегияға сүйенеді және ол ұйымның жалпы стартегиясының ажырамас құрамдасы. Заманауи логистикалық стратегияда «арық» стратегия және динамикалық стратегия деген түсініктер кең қолданысқа ие болды. Себебі іскерлік ортаның мақсаты шығындарды минимизациялау, уақыт үнемдеу, ресурстарды тиімді пайдалану. Осыған орай «Арық» стратегияның мақсаты операциялардың тек тиімдісін, яғни тұтынушыға қажетті құндылықты беретінін ғана орындау болып табылады.

Негізгі сөздер: логистикалық стратегиялар, логистикалық стратегиялардың түрлері, логистиканы жоспарлау, стратегиялық одақтар, стратегиялардың мақсаттары.

Бір кездері логистика тек көлік желісі мен қойманы басқару ретінде қарастырылды және корпоративті стратегияда іс жүзінде ешқандай рөл атқармады. Енді ұйымдар логистикалық стратегия бизнес-қызметтің дамуына шұғыл қажет екенін ескере отырып корпоративтік стратегияның ажырамас бөлігі екенін түсінді.

Біз сондай-ақ әлеуметтік-экономикалық және саяси ландшафтты халықаралық деңгейде өзгертетін өзгеріс кезеңін бастан өткерудеміз. Осы факторлар жеткізілім тізбегі мен шығындардың кең тізбегінде қысымның жоғарылауын білдіреді және үнемі қайта қарауды қажет етуі мүмкін. Сонымен, логистикалық стратегия ұйымның қызмет көрсету деңгейлерін ең жоғары рентабельділікпен және ең жоғары энергия тиімділігімен жұмыс істейтін деңгейге дейін жақсартуға көмектеседі.

Логистикадағы жоспарлау стратегиясының түсінігі

Логистикалық стратегия-бұл жеткізу тізбегіндегі серіктестер арасындағы жоспарларды, мақсаттар мен саясатты үйлестіруді анықтайтын принциптер, көзқарастар мен қозғаушы күштердің жиынтығы.

Кәсіпорындар қолданатын көптеген логистикалық стратегияларды негізгі және қосымша стратегиялар ретінде бөліп көрсетуге болады.

Логистикалық стратегиялардың негізгі бағыттары:

- логистикалық шығындарды азайту;
- тұтынушыларға қызмет көрсету деңгейін арттыру;
- негізгі назарды уақыт параметрлеріне аударады, яғни тауарларды жеткізу уақытын азайту немесе тапсырыс беруші көрсеткен уақытқа дейін жеткізу;
- басты назарды өте жоғары сапалы қызмет көрсетуге аудару;
- нақты тапсырыс берушілердің талаптарын ескере отырып, мамандандырылған қызметтерді ұсыну;
- сұранысқа жедел ден қоюға ерекше назар аудару;
- технология-коммуникация, жүктерді қадағалау, қаптамаларды сұрыптау, өнімдерді сәйкестендіру, қорлар динамикасын есепке алу саласында ең заманауи технологияларды әзірлеуге және пайдалануға ұмтылу;
- орналасқан жерін қызмет көрсетуге ыңғайлы ету. Мысалы, қала орталықтарындағы аялдамаларда.

2.Логистикалық стратегиялардың түрлері.

Жалпы логистикалық стратегияларға "арық" стратегия, динамикалық стратегия және стратегиялық одақтарға негізделген стратегия кіреді. Оларды толығырақ қарастырайық.

"Арық" стратегия

"Арық" стратегия шығындарды басқару принципіне негізделген, яғни бәсекелестермен бірдей немесе салыстырмалы өнімдерді арзанырақ өндіру. "Арық" логистиканың мақсаты-ресурстардың әр түрінен аз пайдалану арқылы әр операцияны орындау: адамдар, кеңістік, қорлар, жабдықтар, уақыт және т.б. Бұл үшін "арық" стратегия ресурстардың өнімсіз шығындарын жою жолдарын табуға тырысады.

"Арық" операцияларды жүзеге асырудың алғашқы әрекеттері Toyota компаниясының бастамасымен өндіріс саласында жасалды. Бұл үшін қолданылған әдістер соншалықты жоғары нәтижелерге әкелді, олар кәсіпорынның басқа салаларында қолданыла бастады және соңында "арық" кәсіпорын идеясы пайда болды. Белгілі менеджмент маманы Роберт Таунсенд "барлық ұйымдарда ресурстардың кем дегенде 50% - ы (адамдар, күш, орын, уақыт) ысырап болады"дейді. (1-кесте)

1-кесте. «Арық» стратегияның SWOT талдауы

Мықты жақтары	**Әлсіз тұстары**
- өнімсіз шығындарды жояды; - ұзақ мерзімді тұрақтылық; - бірыңғай стандартталған;	- жеткізілетін ресурстар сапасы төмен болуы мүмкін; - операция кезінде өнімдер қажетсіз, ұзақ қозғалыс жасауы мүмкін;
Мүмкіндіктері	**Қауіптері**
- қозғалыстарды жеңілдету; - көлік шығынын азайту;	- белгісіз немесе динамикалық жағдайларда жұмыс істемеуі мүмкін

Дерек көзі: автормен құрылған

"Арық" операциялар тым динамикалық немесе белгісіз жағдайларда жұмыс істемеуі мүмкін екенін есте ұстаған жөн. Мұндай жағдайларда динамизмге негізделген икемді стратегияны қолдануға болады.

Динамикалық стратегия

Динамикалық Стратегияның мақсаты-жаңа жағдайлардың пайда болуына немесе бұрынғы жағдайлардың өзгеруіне жедел жауап бере отырып, тұтынушыларға жоғары сапалы қызмет көрсету. Динамизмнің екі аспектісі бар:

- сыртқы жағдайларға жауап беру жылдамдығы: динамикалық ұйымдар тұтынушылардың қажеттіліктерін мұқият және үнемі қадағалап отырады және оларға тез жауап береді;
- жеке тұтынушылардың сұраныстарын ескере отырып, логистикалық сипаттамаларды түзету мүмкіндігі.

Динамикалық стратегияны қолданатын ұйымдар тұтынушыларға бағытталған, яғни:

- тұтынушылардың сұраныстарын толық қанағаттандыруға ұмтылады;
- тұтынушыларға өз ұйымдарына ыңғайлы қол жетімділікті қамтамасыз етеді;
- өзгермелі сұрауларға икемді және жедел жауап береді;
- логистиканы жобалайды, сондықтан тұтынушылар сұранысын қанағаттандырады;
- тұтынушылар сатып алғаннан кейін де қанағаттанғанына көз жеткізу үшін сатудан кейінгі тексерулер жасайды;
- әрқашан өз тұтынушыларымен, әлеуетті сатып алушылармен және т. б. байланыстарды сақтай отырып, болашақ мәмілелерді дайындауға келісім жасайды.

Қанағаттанған тұтынушылары бар ұйымдар қайталама мәмілелер және өздері туралы басқа адамдар мен ұйымдарға жағымды ұсыныстар сияқты маңызды артықшылықтарға ие болады.

Бір қарағанда, "арық" және динамикалық стратегиялардың мақсаттары мен сипаттамалары қайшылықты болып көрінеді (2-кесте).

2-кесте. "Арық" және динамикалық логистиканың салыстырмалы сипаттамасы

Фактор	«Арық» логистика	Динамикалық логистика
Мақсаты	Тиімді операциялар	Икемділік, сұранысты қанағаттандыруды қамтамасыз ету
Әдіс	Барлық өнімсіз учаскелерді алып тастау	Тұтынушыларды қанағаттандыру
Шектеулер	Тұтынушыларға қызмет көрсету	Шығындар
Өзгерістер динамикасы	Ұзақ мерзімді тұрақтылық	Өзгеріп жатқан мән-жайларға серпінді ден қою
Қызмет параметрлері	Өнімділік, толық пайдалану	Тапсырыстарды орындау уақыты, қызмет көрсету деңгейі
Жұмыс	Бірыңғай, стандартталған	Айнымалы, бақылау жергілікті түрде жүзеге асырылады
Басқару	Ресмилендірілген жоспарлау циклдері шеңберінде	Аз құрылымдалған және оны қажетті өкілеттіктер берілген персонал жүзеге асырады

Дерек көзі: автормен құрылған

Бірақ іс жүзінде олардың арасында қатаң айырмашылық жоқ және ұйымдарға стратегиялардың біреуін ғана таңдау қажет емес. Мысалы, егер жеткізуші электрондық деректер алмасу арқылы тұтынушылармен байланысын жақсартса немесе веб-сайт арқылы материалдарды сатса, онда ол бір уақытта шығындарды азайтады және қызмет көрсету сапасын жақсартады. Негізінде, екі стратегия да тұтынушылардың қанағаттануы мен төмен шығындарды басым бағыттар деп санайды, бірақ мақсатқа жету процесін басқаша сипаттайды.

Стратегиялық одақтар

Жеткізушілермен және тапсырыс берушілермен одақтар құру стратегиясының мақсаты-жеткізу тізбегінің тиімділігін арттыру,оның барлық мүшелері бірлесіп жұмыс істеп, ұзақ мерзімді кооперациядан бірге пайда алу.

Әдетте, бұл стратегияны қолданудың себептері тұтынушыларға жақсы қызмет көрсетуге, жоғары икемділікке, шығындарды азайтуға, құрылымдарға инвестиция салудан аулақ болуға, ұйымдардың тәжірибесінің болмауына ұмтылу болып табылады. Көбінесе серіктестік көлік компаниялары арасында құрылады, ынтымақтастықтың басқа салаларына қойма, импорт/экспорт қызметтері, ақпаратты өңдеу жатады.

Олардың қызметінің неғұрлым нақты аспектілеріне ставка жасалатын басқа кең таралған стратегияларға мыналар жатады.

- **Саралау стратегиясы**. Кәсіпорынның тұтынушыларға қызмет көрсету жүйесінде бірегейлікке ұмтылуынан тұрады.

- **Уақыт параметрлеріне негізделген стратегия.** Жалпы алғанда, бұл стратегиялар өнімді тезірек жеткізуді қамтамасыз етуге тырысады. Мұндай стратегияның мысалы - "уақытты қысу" стратегиясы, ол "арық" стратегияға ұқсас, бірақ жеткізілім тізбегіндегі қажетсіз уақытты жоюға бағытталған, яғни өнімге құндылық қосылмайтын стратегия.

- **Қоршаған ортаны қорғауға негізделген стратегия.** Мұндай стратегияларда ставка табиғи ингредиенттерді пайдалана отырып өнім өндіруге, бірнеше рет пайдаланылатын ыдыс, қаптама өндірісіне, арнайы кәдеге жаратуды талап етпейтін өнім өндірісіне, пайдаланылатын материалдарды бірнеше рет қайта өңдеуге, қалдықтарды пайдалануға және т. б. жасалуы мүмкін.

- **Жоғары өнімділік стратегиялары.** Қолда бар ресурстарды барынша ықтимал пайдалануға Ставка жасалады. Егер "арық" стратегия қажетсіз қуаттардан (үй-жайлардан, көліктерден және т.б.) және ресурстардан құтылудың жолдарын іздесе, онда бұл стратегия

қолданыстағы қуаттарды қалдыруға келіседі, бірақ бұл артықтарды тиімді пайдалану тәсілдерін іздейді (жалға беру, басқа ұйымдарға жаңа қызметтер көрсету және т. б.).

- Қосылған құн стратегиялары. Түпкілікті өнімге мүмкіндігінше көп мән қосуды мақсат етеді. Мысалы, кір жуатын машиналарды тарату барысында компания машинаны жеткізуді, орнатуды, қосуды, оны пайдалануды үйретуді ұйымдастыра алады, ескі машиналардың әкетілуін ұйымдастыра алады, қызмет көрсетуге шарт жасасуды және т. б. ұсына алады.

- Әртараптандыру немесе мамандандыру стратегиялары. Бұл стратегиялар, тиісінше, қызметтердің ең кең немесе тар ауқымына, өнім ассортиментіне және қызмет түрлеріне бағытталған. Мысалы, хаттан контейнерлерге дейін кез-келген жүктерді тасымалдауды ұсынатын көлік компаниялары бар. Ал басқа көлік компаниялары мұнайды тек танкерлермен немесе жүктің кішкене пакеттерімен ғана жеткізеді.

- Фокус стратегиясы. Бүкіл нарықты қамтуға ұмтылмай, бір сегменттің немесе белгілі бір сатып алушылар тобының қажеттіліктерін қанағаттандыруға шоғырлануымен сипатталады. Стратегияның мақсаты бәсекелестерге қарағанда таңдалған мақсатты сегменттің тұтынушыларының қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады.

- Өсу стратегиялары. Қызмет көрсетілетін географиялық аймақтарды кеңейту, қызметтің көбірек түрлерін игеру, нарық үлесін арттыру және т. б. арқылы масштабты үнемдеуге ұмтылуға негізделген.

Қорытынды. Логистика-бұл тасымалдау және сақтау туралы тактикалық шешімдер қабылдаудан да үлкен нәрсе. Жеткізу тізбегінің жоғары тиімділігін қамтамасыз ету үшін логистикалық стратегияны жасау қажет.

Логистикалық стратегияны кез-келген жеткізілім тізбегіндегі әр түрлі серіктестер арасындағы жоспарларды, мақсаттар мен саясатты үйлестіруге көмектесетін нұсқаулар, көзқарастар және қозғаушы күштер жиынтығы ретінде анықтауға болады. Бұл жеткізілім тізбегін басқаруды жақсарту арқылы жеткізілім тізбегінің өнімділігін арттыруға көмектеседі.

Әдебиеттер:

[1] Воронков, А.Н. Логистика: основы операционной деятельности: учебное пособие / А.Н. Воронков; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2013. – 168 с.

[2] Антошкина А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М.Вершкова; Томский политехнический университет. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. –130с.

[3] Дыбская, В. В. Логистика. В 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев ; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 341 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс

Логистические стратегии

А. Асылбеккызы, М.Б. Тышканбаева

Аннотация. В статье анализируется логистическая стратегия и ее виды. Логистическая стратегия приобретает свою актуальность во всех сферах. Логистическая стратегия-совокупность принципов, определяющих согласование планов, целей между партнерами в цепочке поставок. К основным направлениям логистических стратегий можно отнести снижение логистических издержек, повышение уровня обслуживания потребителей.

Логистическая стратегия является инструментом, позволяющим эффективно управлять деятельностью предприятия и достигать конкуренции. Любая организация опирается на логистическую стратегию, чтобы занять устойчивую позицию на рынке, и это неотъемлемая составляющая общей стратегии организации. В современной логистической стратегии широкое применение получили понятия «тощая» стратегия и динамическая стратегия. Потому что целью деловой среды является минимизация затрат, экономия времени, эффективное использование ресурсов. В связи с этим целью «тощей» стратегии является выполнение только эффективных операций, т. е. дающих потребителю необходимую ценность.

Ключевые слова: логистические стратегии, виды логистических стратегий, планирование логистики, стратегические союзы, цели стратегий.

Logistics strategies

A. Asylbekkyzy, M.B. Tyshkanbayeva

Abstract. The article analyzes the logistics strategy and its types. The logistics strategy is becoming relevant in all areas. Logistics strategy is a set of principles that determine the coordination of plans and goals between partners in the supply chain. The main directions of logistics strategies include reducing logistics costs, increasing the level of customer service.

Logistics strategy is a tool that allows you to effectively manage the company's activities and achieve competition. Any organization relies on a logistics strategy to take a stable position in the market, and this is an integral part of the overall strategy of the organization. In modern logistics strategy, the concepts of "lean" strategy and dynamic strategy have been widely used. Because the purpose of the business environment is to minimize costs, save time, and use resources efficiently.

Keywords: logistics strategies, types of logistics strategies, logistics planning, strategic alliances, strategy goals.

ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ КӨМЕГІМЕН ӨНДІРІС ТҮРІН ТАНДАУ

А.Н. Мырзалы, Ә.Б. Төлеуханова, Муханова Г.С.
Satbayev University, Казақстан, Алматы қ.
ardak_myrzaly@mail.ru , toleukhanova.ademi@gmail.com

Аңдатпа. Имитациялық модель – жүйе құрылымын және оның элементтерінің өзара әрекеттесуін ескеретін және статистикалық тәжірибелер өткізу мүмкіндігін қамтамасыз ететін зерттелетін жүйенің уақыттағы қызмет ету логикасының формальді сипаттамасы.

Имитациялық моделдеу көмегімен әртүрлі салалардағы көптеген мәселелерді шешуге, талдауға және де модель құру арқылы болашақта жасалатын проекттер моделдерін құру арқылы мүмкін болатын ақауларды алдын ала болжауға болады. AnyLogic бағдарламасы логистика саласында да кеңінен қолданылады. Бағдарлама көмегімен модель құру арқылы өндірістің ең тиімді түрін таңдауға болады.

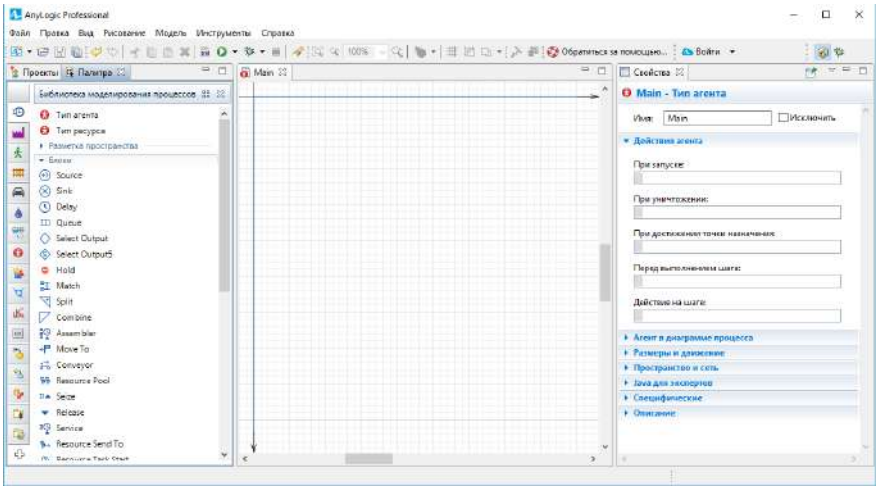
Өндірістің 3-түрі бар: жаппай, бірлік, сериялық. Жаппай өндіріс- ол үздіксіз жүріп отырады. Сондықтанда ондай өндіріс, сұраныс үлкен болған кезде пайдаланылады. Сериялық өндіріс – қандайда бір уақыт аралығында қайталанып отыратын,салыстырмалы түрде үлкен партиялардан тұратын өндіріс түрі. Бірлік өндіріс түрі- әрбір шығарылған өнім бірегей сатып алушының барлық талаптарына сәйкес келетін өндіріс түрі.

Негізгі сөздер: Имитациялық модель, Anylogic, модельдеу, өндірісті модельдеу.

Anylogic - бұл мультиәдістті модельдеуге арналған бағдарламалық жасақтама, ол күрделі пәндік салалардағы жұмыс мәселелерін шешуде тиімділікті және аз тәуекелді қамтамасыз етеді.[1-2]

AnyLogic бағдарламалық өнімі (орыс. ЭниЛоджик) The AnyLogic Company әзірлеушісінен көлік, өндіріс, логистика, тау-кен өндірісі, жеткізілім тізбегі, Денсаулық сақтау және басқа салалардағы компанияларға 2D және 3D модельдеу көмегімен "что если" шартын койып тексеруге және зерттеуге көмектесетін модельдеуге арналған бағдарлама. Бағдарлама әр түрлі салаларға қатысты анимациялық жүйелерді ұсынады, кез-келген егжей-тегжейлі деңгейдегі кез-келген жүйенің күрделілігін қамтуға мүмкіндік береді. Осылайша, AnyLogic модельдері талдаушыларға, инженерлерге және менеджерлерге ұйымдағы және оған жақын өзара тәуелді процестер туралы тереңірек түсінік алуға және көптеген салалардағы күрделі жүйелер мен процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді. [3-4]

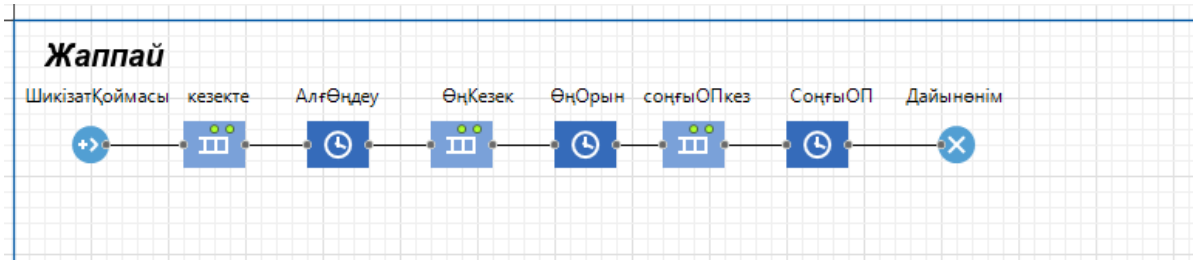
AnyLogic жүйесі деректерді талдаушыларға әртүрлі модельдеу әдістері мен тілдерін, соның ішінде дискретті оқиғаларды модельдеу, агент динамикасы, жүйелік динамика, ағындық диаграммалар, мемлекеттік диаграммалар және іс-қимыл диаграммаларын қолдана отырып модельдеу модельдерін жасауға мүмкіндік береді. Бағдарламалық кешен қызметкерлерге бизнес ерекшеліктеріне сәйкес көлік құралдарын, қызметкерлерді, жабдықтарды, ғимараттарды және басқа объектілерді визуализациялау үшін графикалық нысандары бар визуалды модельдерді ұсынуға мүмкіндік береді. Суретте AnyLogic бағдарламасының терезесі көрсетілген, мұнда көріп отырғандарыңыздай палитра, проекты main т.б жұмысты орындауға мүмкіндік беретін ағындар берілген. (1-сурет) [5-6]



1-сурет. AnyLogic бағдарламасының жұмыс терезесі
Дерек көзі: [1] В.Д. Боев. Компьютерное моделирование:
Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:.

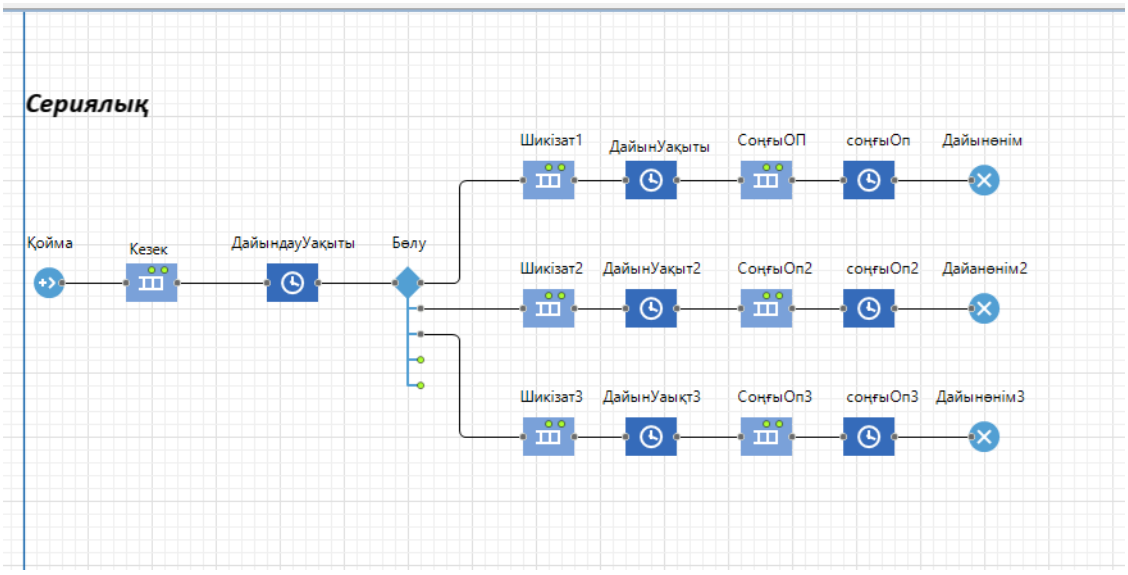
2. Әдістер.

Мақалада біздер Имитациялық модельдеу көмегімен өндіріс түрін тандауды қарастырдық.[7] Өндірістің бірлік, сериялық және жаппай түрлерін салыстырдық. AnyLogic-бағдарламасында бұл тәжірибелерді орындау кезінде әрбір өндіріс түріне жеке модель құрдық. Жаппай өндіріс түрінде барлық өнімдер бір стандарт түріне келтіріліп шығарылады, сондақтанда біздер бұл өндіріс түрінің моделін жасағанда өте қарапайым модель құрдық. (2-сурет)



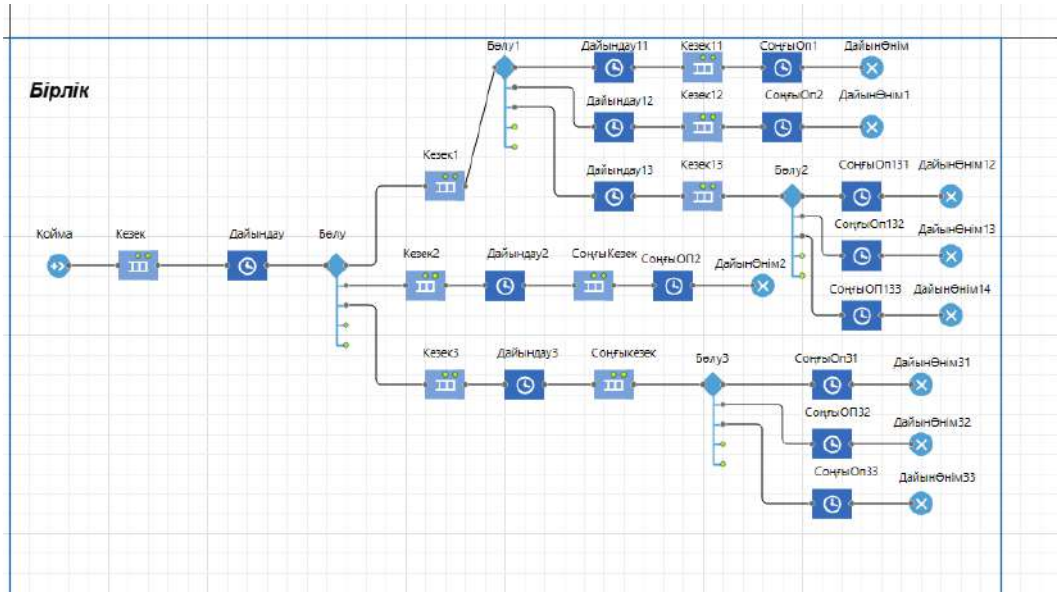
2-сурет. Жаппай өндірістің қарапайым моделі
Дерек көзі: [1] негізінде авторлармен құрылды

Келесі модельде сериялық өндіріс түрі қарастырылған. Сериялық өндіріс - мезгіл-мезгіл қайталанатын партиялармен өндірілетін немесе жөнделетін өнімдердің шектеулі тізімімен және салыстырмалы түрде үлкен шығарылым көлемімен сипатталатын өндіріс түрі. Партия немесе өндірістік партия-белгілі бір уақыт аралығында бір уақытта немесе үздіксіз өңдеуге жіберілетін бір атау мен өлшемнің дайындамалар тобы. Сериялық өндіріс жаппай өндіріске қарағанда икемдірек болып келеді. Сондықтанда, бұл өндіріс түрінің моделін жасағанда өндіріс моделін ала отырып, оны біраз күрделендірдік. (3-сурет)



3-сурет. Сериялық өндірістің моделі
Дерек көзі: [1] негізінде авторлармен құрылды

Бірлік өндіріс түрін қарастырамыз. Бұл қайта дайындау көзделмеген бірдей бұйымдардың аз мөлшерін бір мезгілде шығаратын өндіріс. Әрбір өнім жекелей жасалатын болғандықтан, көп өнімді бірден жасай алмайды. Сол себептен бұл өндіріс түрінде өнімді шығаруға уақыт басқа өндіріс түрлеріне қарағанда көбірек кетеді. Бұл өндіріс моделін құрған кезде біз барлық критерияларға жауап беретін күрделі модель құра алмайтын болғандықтан, бұл өндіріс моделінің қарапайымдандырылған түрде құрадық. (4-сурет)



4-сурет.Бірлік өндіріс моделі
Дерек көзі: [1] негізінде авторлармен құрылды

Енді біз осы үш модель көмегімен бірнеше эксперимент(тәжірибе) жүргізіп, солардың көмегімен өндіріс түрлерін салыстырдық.(1-кесте)

1-кесте. Тәжірибе нәтижелері

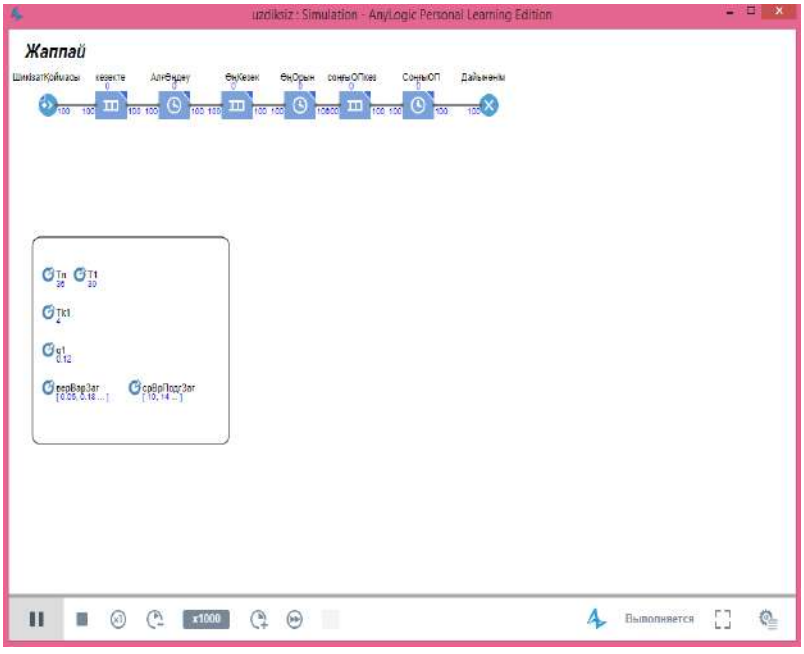
Өндіріс түрі	Көрсеткіштер			Нәтиже
100 өнім шығарғанда				
Жаппай	Уақыт			3543 сек
	Өнім түрі		1	100
Сериялық	Уақыт			3336 сек
	Өнім түрі	3	1 өнім	100
			2 өнім	0
			3 өнім	0
Бірлік	Уақыт түрі			8678 сек
	Өнім түрі	4	1 өнім	14
			2 өнім	10
			3 өнім	2
			4 өнім	5
			5 өнім	5
			6 өнім	23
			7 өнім	12
			8 өнім	21
			9 өнім	8
1000 өнім шығарғанда				
Жаппай	Уақыт			35777 сек
	Өнім түрі		1	1000
Сериялық	Уақыт			35418 сек
	Өнім түрі	3	1 өнім	476
			2 өнім	428
			3 өнім	96
Бірлік	Уақыт түрі			94988 сек
	Өнім түрі	4	1 өнім	79
			2 өнім	116
			3 өнім	44

1-кестенің жалғасы

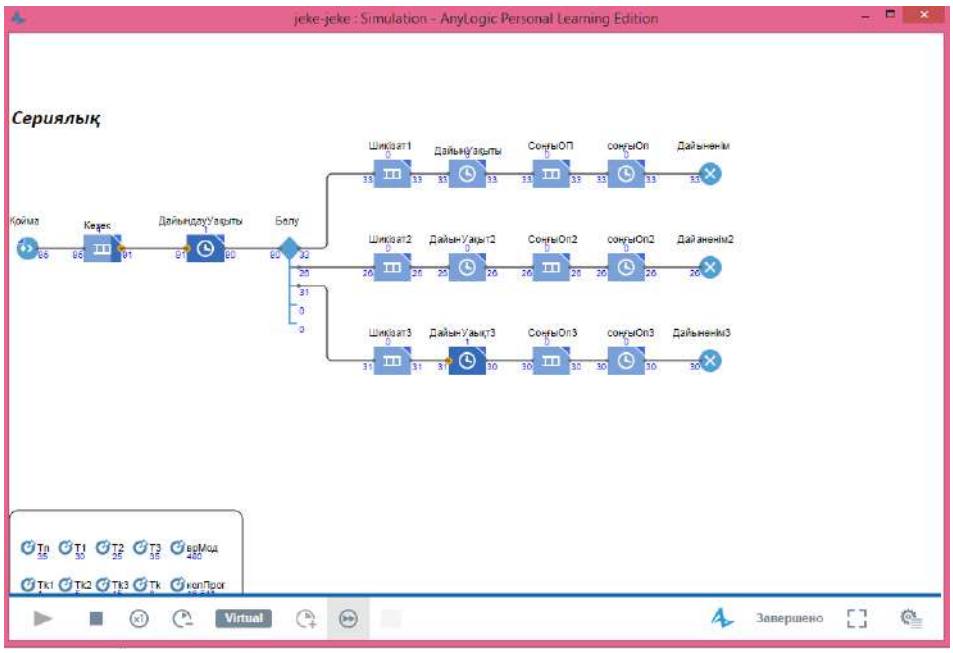
			4 өнім	65
			5 өнім	32
			6 өнім	316
			7 өнім	108
			8 өнім	164
			9 өнім	76
5000 өнім шығарғанда				
Жаппай	Уақыт			177629 сек
	Өнім түрі		1	5000
Сериялық	Уақыт			173158 сек
	Өнім түрі	3	1 өнім	2513
			2 өнім	2004
			3 өнім	483
Бірлік	Уақыт түрі			499873 сек
	Өнім түрі	4	1 өнім	444
			2 өнім	579
			3 өнім	216
			4 өнім	264
			5 өнім	196
			6 өнім	1615
			7 өнім	543
			8 өнім	809
			9 өнім	334

Дерек көзі: авторлармен құрылды

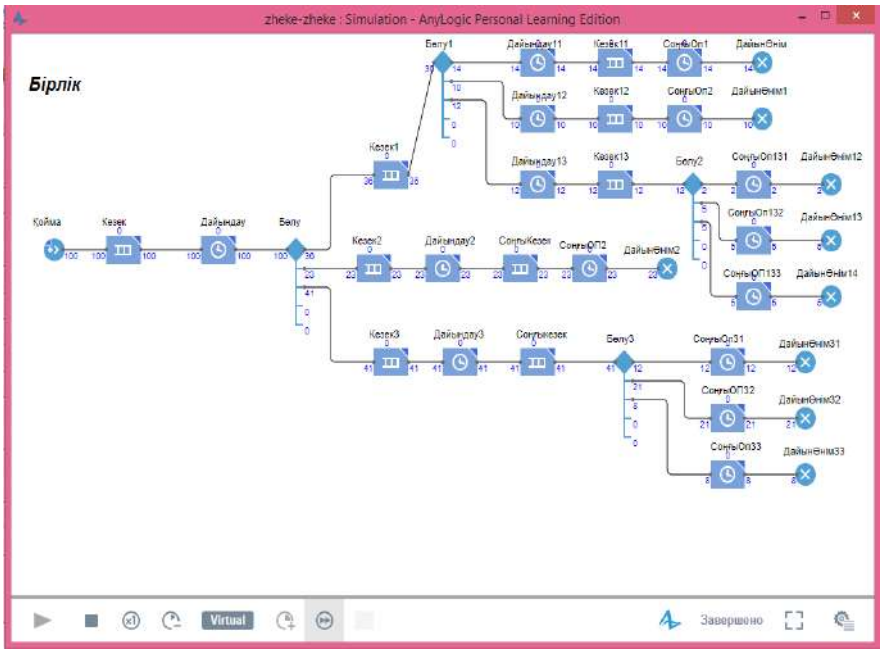
Нәтижеде көріп отырғандарыңыздай өндірістің әр қайсысы әр жағдайда тиімдірек. Егерде әр тұтынушы түрі талаптар қоятын болса, бірлік өндіріс. Көп яғни күнделікті сұраныс болса, жаппай өндіріс. Егер де уақытқа байланысты бір уақытқа біреу немесе бірнеше уақытқа көптеген сұраныс қажет болса, сериялық өндіріс тиімдірек. AnyLogic бағдарламасындаға нәтижені төмендегі суреттен көруіңізге болады. (5-7 сурет)



5-сурет.Жаппай өндіріс нәтижесі
Дерек көзі: авторлармен құрылды



6-сурет. Сериялық өндіріс нәтижесі
Дерек көзі: авторлармен құрылды



7-сурет. Бірлік өндіріс нәтижесі
Дерек көзі: авторлармен құрылды

Осы шыққан нәтижелерді пайдалана отырып әрбір өндіріс түріне SWOT талдауын жасадық (2, 3 және 4 кестелер).

2-кесте. Жаппай өніріске арналған SWOT талдау

S (күшті жақтары):	***W (әлсіз жақтары):***
Жаппай өндіріс өнімнің үлкен көлемімен сипатталады. Жұмыс орындарының көпшілігінде бір жұмыс операциясы тез орындалады.	Қазіргі нарықтық жағдайда өндірістің жаппай түрін қолдану оның жоғары тиімділігіне қарамастан өте шектеулі

O (мүмкіншілітері)	*T (қауіпті жақтары):*
Өнеркәсіптік кәсіпорынның тұтынушыларымен және жеткізушілерімен тығыз байланысты ұйымдастыру. Заттық — тұйық нысан бойынша учаскелердің мамандануы. Жоғары сапалы автоматтандырылған көпфункционалды өндірістік кешендерді пайдалану;	Сұраныстың төмендеуі. Икемсіз болғандықтан тенденциялардан артқа қалып қалуы.

3-кесте. Сериялық өніріске арналған SWOT талдау

S (күшті жақтары):	*W (әлсіз жақтары):*
Әрбір өнімді жеке дара қарастыруы. Жұмыс орындары арасындағы қарапайым, тұрақты және бір бағытты байланыстар.	Қызметкерлердің проблемалары: тиісті оқытудың, ынталандыру жүйесінің болмауы, кадрлардың көп ауысуы. Өнімнің жоғары бағасы (бәсекелестермен салыстырғанда).
O (мүмкіншілітері):	*T (қауіпті жақтары):*
Нарық өсуінің жоғары қарқыны Бәсекелес емес нарықтарына ену арқылы клиенттік базаны кеңейту мүмкіндігі. Шикізаттың үлкен қол жетімділігі, жеткізушіні оңай табуға және жеткізуді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.	Техника мен технологияның артта қалуы. Өндірістің жоғары шығындары.

4-кесте. Бірлік өндіріске арналған SWOT талдау.

S (күшті жақтары):	*W (әлсіз жақтары):*
Қуатты заманауи жабдықтар; Жолға қойылған ауқымды өткізу желісі; Қызметкерлерді оқыту жүйесі; Баға артықшылығы.	Ескірген жабдық және оның жиі бұзылуы; Өнімнің жоғары құны; Қызметкерлердің жетіспеушілігі; Қаржыландырудың жеткіліксіздігі; Жұмыстың орындалуына тым көп уақыт кетуі.
O (мүмкіншілітері):	*T (қауіпті жақтары):*
Өндірістің немесе дүкеннің қолайлы орналасуы; Пікірлердің адал көшбасшысы; Күшті бәсекелестердің болмауы; Шикізаттың арзандауы;	Жоғары технологиялы конкуренттердің табылуы Тасымалдаушылар бағаны өсіруі немесе келісімді өзгертуі Сатылымда лецензияны алып алу қаупі

1. Қорытынды

Мақалада біздер имитациялық модельдеу көмегімен өндіріс түрін таңдауды қарастырдық. Яғни жаппай,сериялық, бірлік өндіріс түрлерін AnyLogic бағдарламасы көмегімен салыстыра отырып, әрбір өндіріс өз алдына бөлек тиімді екеніне көзіміз жетті. Мысалы: Егер де тұрақты уақытта көптеген сұраныс болса, бұл жаппай өндіріс кезінде тиімді болады, ал егер де орташа яғни бір уақытта бірнеше сұраныс келсе, сериялық өндіріс тиімді, егерде әр түрлі тұтынушы, әр түрлі талаптар қоятын болса, бірлік өндірісі тиімді болатынына көз жеткіздік.

Әдебиеттер

[1] Акопов А. С..Имитационное **моделирование** [Текст] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата / А. С. Акопов. - М. : Юрайт, 2019. - 389 с. : ил. - (Бакалавр. Акад. курс). - ISBN 978-5-534-02528-6

[2] Вьюненко Л. Ф. Имитационное моделирование [Текст] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под ред. Л. Ф. Вьюненко. - М. : Юрайт, 2019. - 283 с. : ил. - (Бакалавр. Акад. курс). - ISBN 978-5-534-01098-5.

[3] Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов. -М.:ИНФРА-М, 2012.

[4] Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. -М.: Финансы и статистика, 2009.

[5] Карпов Ю.Г.Имитационное моедилрвоание систем. Введение в моделирование AnyLogic 5.0. - СПб-БХВ-Петербург, 2006.

[6] В.Д. Боев. Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:. — СПб.: ВАС, 2014.

[7] Лимановская О. В., Алферьева Т. И. Моделирование производственных процессов в AnyLogic 8.1: лабораторный практикум. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 136 с.

Выбор типа производства с помощью имитационного моделирования

А. Н. Мырзалы, А. Б. Толеуханова, Г.С. Муханова

Аннотация. Имитационная модель-формальная характеристика логики функционирования исследуемой системы во времени, учитывающая структуру системы и взаимодействие ее элементов и обеспечивающая возможность проведения статистических экспериментов.

С помощью имитационного моделирования можно решать множество задач в различных областях, анализировать, а также прогнозировать возможные неисправности, создавая модели проектов, которые будут создаваться в будущем. Программа AnyLogic также широко используется в области логистики. С помощью программы можно выбрать наиболее эффективный вид производства, создав модель.

Различают 3 вида производства: массовое, единичное, серийное. Массовое производство-оно идет непрерывно. Поэтому такое производство используется, когда спрос большой. Серийное производство – вид производства,состоящий из относительно крупных партий, повторяющихся в течение какого-либо периода времени. Единичный вид производства-вид производства, при котором каждая выпускаемая продукция соответствует всем требованиям уникального покупателя.

Ключевые слова: имитационная модель, Anylogic, Java, моделирование, моделирование производства

Choosing the type of production using simulation modeling

A. N. Myrzaly, A. B. Toleukhanova, G.S. Mukhanova

Annotation. The simulation model is a formal characteristic of the logic of the functioning of the system under study in time, taking into account the structure of the system and the interaction of its elements and providing the possibility of statistical experiments.

With the help of simulation modeling, you can solve many problems in various fields, analyze and predict possible malfunctions, creating models of projects that will be created in the future. The AnyLogic program is also widely used in the field of logistics. With the help of the program, you can choose the most efficient type of production by creating a model.

There are 3 types of production: mass, single, serial. Mass production-it goes on continuously. Therefore, such production is used when demand is high. Serial production is a type of production consisting of relatively large batches repeated over a period of time. A single type of production is a type of production in which each manufactured product meets all the requirements of a unique buyer.

Keywords: simulation model, Anylogic, Java, modelling, production modelling.

THE ROLE OF INFORMATION RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF THE CONSUMER MARKET

A.Y. Mailybayeva, B.S. Turash, M.B. Tyshkanbayeva
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
maylybaevaa@mail.ru , turashbekbolat88@gmail.com

Abstract. This article is devoted to the importance of an information resource in the economy. Based on the material which analyzed by the author the conclusion is made about the increased participation of the information resource, both in production of the product and in the formation of new economic relations. The consumer market is one of the most important budget-forming sectors of the regional economy. The information services market is a set of relations between consumers and entities of the offer which includes interactions related to the production, acquisition, use of information through consultations, educational, publishing, advertising and legal activities.

The information services market performs six main functions in the course of its functioning.

These are the provision function; the regulation function; intermediary function; informational function; stimulating function; disinfecting function.

Key words: logistics, information resource, consumer market, e-commerce.

Introduction.

Currently, the market of information resources is one of the structural segments of the market of any industrially developed country. And in the conditions of a post-industrial econщmy acquires special importance. Resources are one of the main and primary economic categories. Especially the problem of the successful use of limited resources to maximize the satisfaction of human needs is considered as an object of modern economic science. In most cases, the concept of “resource” is combined with its classical varieties – natural labor material. However, along with the traditional ones, another type of resources is involved in the modern economy – information, scientific interest in which has arisen and is increasing in recent decades [1].

An economic information resource is usually understood as a set of economic information and intellectual abilities of a person as a carrier and source of new knowledge, capable managing production and non-production processes in the economy on their basis. This serves as the basis for creating fundamentally new mechanisms for optimizing economic relations in the modern economic system in order to increase the efficiency of its functioning [2].

Information resources - 1) the spiritual team (force) of the state, characterized by scientific theories, studies of processes and phenomena, the success of art, machine projects, buildings, factories, information about nature and society; a set of data of value to the institution and perceived as a material resource. These include the main and auxiliary data arrays and input documents stored in external memory; 2) a set of information concentrated in libraries, archives, funds, data banks and other information systems in the form of separate documents or their arrays.

Information, understood not only as a special substance embodied in production processes or means of production, but also as a direct productive force, becomes the most important iconic resource and a factor in the evolution of the modern economy. Knowledge-intensive and information products of industry in modern conditions are actually becoming the "primary" sector, supplying all economic entities and the national economy as a whole with the most significant and important resource of production, i.e. information . There is a need for the production and sale of information as a resource on the relevant information market.

The information market, or the market of information resources, is a set of economic, legal, organizational relations between the owners (producers) of information, suppliers (sellers) and solvent subjects - consumers (buyers) regarding the purchase and sale of any possible information, data and other things in an acceptable form to the consumer and for a limited time. Each market (factors of production, consumer, real estate market) has characteristics different from other markets, at the same time it obeys the general laws of functioning. The information resources market is special, there are patterns that are not typical for the markets of ordinary physical goods and services. This market is characterized by an uneven distribution of information resources, their unequal availability

for different subjects, the presence of non-price information signals that determine the information advantage of some subjects over others, i.e. information inequality, which can gradually transform into an economic and social advantage.

In the 60s of twentieth century, F.Markhloop, K.Arrow developed the foundations for studying the role of an information resource in the system of resources and factors of modern production [1].

The information resource is actively involved in the production of the product, in the formation of new economic relations, as shown in Figure 1. In addition, information products and services are created on the basis of the information resource.

An information product is a set of data that formulated by their producers for further dissemination, which can be in both tangible and intangible form [2]. Electronic commerce carried out via the Internet is becoming one of the varieties of an information product.

Work in the field of online trading mainly has positive aspects, which is emphasized by the financial benefits from the absence of rent, lower costs for storing goods, wide market coverage, opportunities for wholesale sales with a quick turnover of money. One of the main negative aspects of online trading is the lack of direct contact between the buyer and seller. One of the main duties of a sales manager is to motivate and stimulate the client, which is impossible in an online sales system. Managers are forced to work on the average buyer, exclude an individual approach.

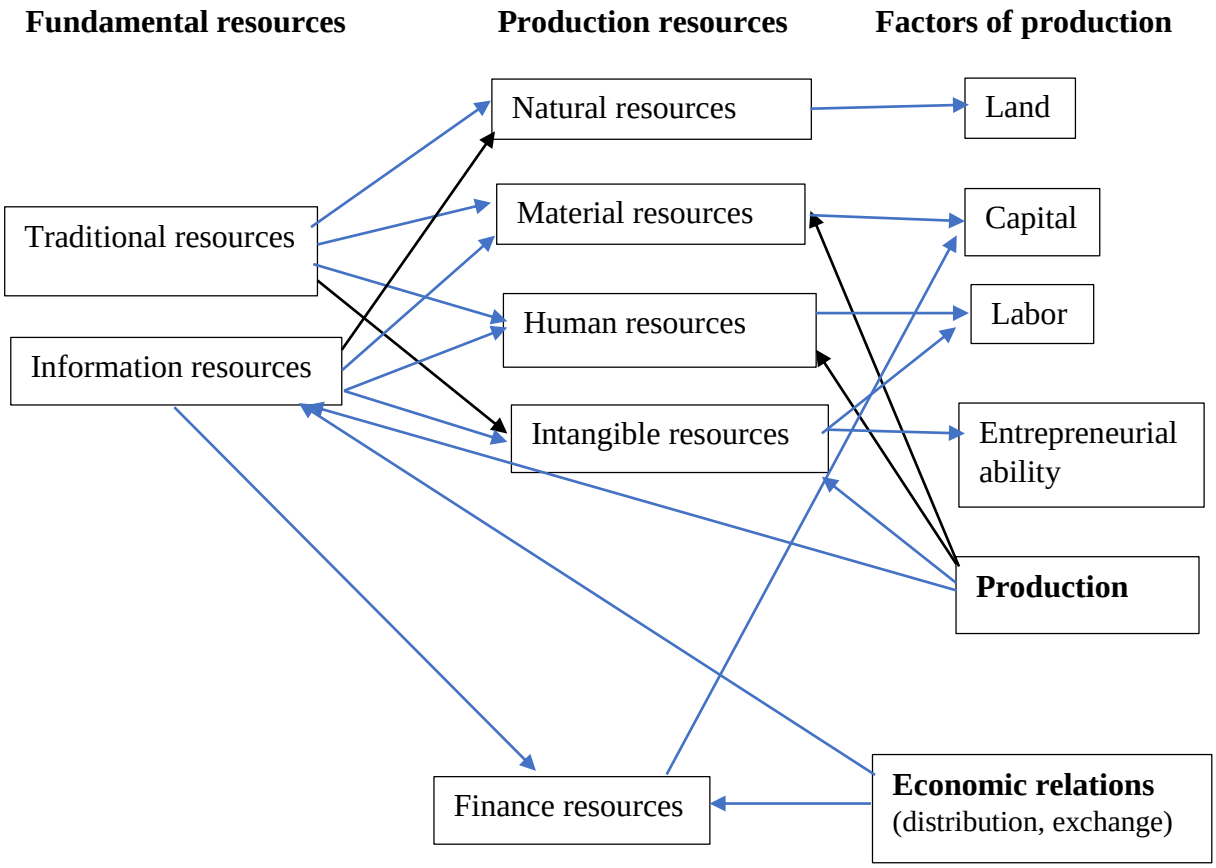


Figure 1. Information resource in the system of resources and factors of production
(complied by the authors)

Internet-commerce (e-commerce) is a continuous optimization of the provision of products and several to a given organization, building relationships in the “manufacturer-supplier-consumer” system through the use of digital technologies and the use of Internet technology as the primary means of communication [4]. This type of commerce, in theory, should implement the principle of maximum satisfaction of customer needs, due to a constantly updated database of offers of goods and services, the organization of mutual settlements for goods and services, the organization of mutual settlements

for goods and services. And finally, the management of delivery channels. A significant economic advantage of e-commerce is also that it allows to reduce the cost of circulation by 20-30%. Therefore, many service companies are attentive to e-commerce. Nowadays, e-commerce is a dynamically developing segment of the service sector in Kazakhstan.

Solution and discussion

E-commerce in Kazakhstan has been following a general trend in recent years. Thus, according to the Association of Kazakhstan Internet Business and Mobile Commerce (AKIB), the market volume by the end of 2016 approached 1 billion dollars [5].

As said some entrepreneurs and analysts, it even exceeded this figure. "Today, e-commerce accounts for less than 10% of the total retail turnover, in the near future this figure will grow to 15-18% and in a couple of years – up to 30%. But this is a purely personal vision; in some segments, this share has long been achieved and overcome", says Alexey Rumyantsev, director of the configuration and development service of the Sulpak online store [5].

According to the information of the Statistics Committee of the ministry of National Economy, in 2016 the volume of e-commerce increased by 45. 4 %, reaching 226. 4 billion tenge, while in previous years it did not exceed 165 billion tenge. At the same time, the share of retail, wholesale trade and sale of services do not differ much: 34.7%; 29.9% and 35.4%, respectively. Based on official data, we can say that, despite the noticeable growth, e- commerce in the country is just beginning to take root. For example, e-retail accounts for only 1. 02% of domestic trade in the country, and wholesale even less – 0.37% [5].

The volume of services sold via the Internet amounted to 80.200000000 tenge, which is 2 times more than in the previous year. Among them, ticket sales for various types of transport are in the greatest demand – 29.300000000 tenge. Booking and payment for accommodation services amounted to 5.200000000 tenge, ticket sales in the field of recreation, entertainment, culture and sports-1.900000000, advertising services – 1.800000000, intermediary services – 1.700000000. [5]

The obvious growth of sales via the Internet increases the importance of online trading, the online segment, as demonstrated by official data, has certainly grown and according to analysts will continue.

Many Kazakhstanis, for various reasons, still do not dare to buy goods via the Internet. Some people choose products online and then go to a regular store to buy them. Some choose products on the Internet, and then order them by phone. Why is this happening and how to change the situation? This issue is discussed by experts at numerous conferences, seminars and business forums. In this regard, within the framework of such events, negative trends were discussed and continue to be discussed, which will have to be combated.

1. Problems related to the legislative framework governing the activities of online commerce.

2. Problems related to online trading. Its implementation is impossible without the use of the buyer's personal data (address, payment system, etc.), which requires additional costs to ensure the safe storage and processing of data and prevent their transfer to third parties. The law requires all companies using databases to obtain the written consent of customers with the indication of passport data. Difficulties with filling out an additional questionnaire, the need for specifying passport data makes ordering goods less attractive, more complex and expensive.

3. Problems related to the delivery of goods. Such a delivery channel as mail works slowly, besides, not all parcels reach the addressees.

The emerging alternative delivery services do not solve these problems yet.

4. Problems related to the return of the goods. In the European Union Portugal at one time was the most problematic country – refunds there then amounted to 7%, which, according to business, is simply unacceptable; refunds in our country sometimes reach 20% [5].

Conclusion

Summing up, it is safe to assure that the work in the field of e-commerce mainly has positive aspects which is emphasized by the financial benefits of no rent, reduced storage costs, wide market

scope, wholesale opportunities with a quick turnover of money. On the example of Kazakhstan, we observe annual progress in this area, which is a good indicator with such advantages of online sales. These circumstances are a potential source of situations that lead to a decrease in the quality of services provided to customers, act as a deterrent in the development of online commerce.

References

[1] M.Y.Dneprov. The role of an information resource in the realization of economic interests: - Rostov-on-Don, 2016. – 13 p.

[2] A.F.Akhmadieva. Theoretical foundations of the formation and use of economic and information resources in the agro-industrial complex: dis. … Candidate of Economics.08.00.01 – economic theory. – Chelyabinsk, 2016 – 15-16 p.

[3] O.G.Bersteneva, E.B. Gerasimova. Phenomenology of service quality Internet banking/Under the scientific editorship of Dr. of Economics, prof. B.I.Gerasimov. – Tambov, 2016 – 5 p.

[4] Internet in the world http: //www.bizhit.ru/index/intemet_torgovlj a_2017/0-647

[5] Information of the Statistics Committee of the ministry of National Economy https://forbes.kz/process/internet/25_krupneyshih_torgovyih_internet-ploschadok_2017/

Тұтыну нарығын дамытудағы ақпараттық ресурстардың рөлі

А.Е.Майлыбаева, Б.С.Тұраш, М.Б. Тышқанбаева

Аңдатпа. Бұл мақала экономикадағы ақпараттық ресурстың маңыздылығына арналған. Автор талдаған материал негізінде ақпараттық ресурстың өнімді өндіруге де, жаңа экономикалық қатынастарды қалыптастыруға да қатысуы туралы қорытынды жасалады. Тұтыну нарығы аймақтық экономиканың маңызды бюджеттік салаларының бірі болып табылады. Ақпараттық қызметтер нарығы – бұл тұтынушылар мен ұсыныс субъектілері арасындағы қатынастардың жиынтығы, оған кеңес беру, білім беру, баспа, жарнама және заң қызметі ерқылы ақпаратты өндіруге, сатып алуға, пайдалануға байланысты өзара іс-қимыл кіреді.

Ақпараттық қызметтер нарығы өзінің жұмыс істеу процесінде алты негізгі функцияны орындайды. Бұл қамтамасыз ету функциясы; реттеу функциясы; делдалдық функция; ақпараттық функция; ынталандыру функциясы; дезинфекциялау функциясы.

Негізгі сөздер: логистика, ақпараттық ресурс, тұтыну нарығы, электрондық коммерция.

Роль информационных ресурсов в развитии потребительского рынка

А.Е. Майлыбаева, Б.С.Тураш, М.Б. Тышканбаева

Аннотация. Данная статья посвящена важности информационного ресурса в экономике. На основе проанализированного автором материала делается вывод о возросшем участии информационного ресурса, как в производстве продукта, так и в формировании новых экономических отношений. Потребительский рынок является одной из важнейших бюджетообразующих отраслей региональной экономики. Рынок информационных услуг - это совокупность отношений между потребителями и субъектами предложения, которая включает взаимодействия, связанные с производством, приобретением, использованием информации посредством консультаций, образовательной, издательской, рекламной и юридической деятельности.

Рынок информационных услуг в процессе своего функционирования выполняет шесть основных функций. Это функция обеспечения; функция регулирования; посредническая функция; информационная функция; стимулирующая функция; дезинфицирующая функция.

Ключевые слова: логистика, информационный ресурс, потребительский рынок, электронная коммерция

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

Ли М. В. Толқынбек Н.Ж.
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
marialeed.0204@gmail.com ; nazerke.tolkynbek@gmail.com

Аннотация. В логистической отрасли растет стремление к инновациям с использованием новых цифровых технологий, включая искусственный интеллект (ИИ). Новые цифровые технологии привлекают внимание как средство замены задач, которые требовали вмешательство человека и ситуационную оценку в области логистики. Такие технологии, как ИИ, датчики, роботы, автоматизация, облачные вычисления, анализ данных показывают, что мы имеем дело с цифровой трансформацией отрасли логистических услуг.

Цель умной логистики — использовать связанные технологии, такие как данные, сеть и искусственный интеллект, чтобы минимизировать затраты и время, необходимые для распределения и логистики, и максимально повысить надежность логистики.

В статье представлен анализ тенденций развития цифровых технологий на рынке логистических услуг, использования технологий данных в умной логистике, а также приведены логистические инновации на 2022 год.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, тенденции, технология данных, логистические инновации

Второе десятилетие 21 века лучше всего характеризуется термином «цифровой век». Интенсивный (экспоненциально растущий) технический прогресс стал частью бизнеса производителей, их поставщиков, потребителей, а также поставщиков логистических услуг. Консультанты, специализирующиеся в области логистики подчеркивают, что современный транспорт и логистика не могут обходиться без технологий. Датчики, роботы, автоматизация, облачные вычисления, анализ данных, 3D-печать, автономные транспортные средства, искусственный интеллект, цифровые двойники или технология блокчейна инициируют изменения. В сфере логистических услуг происходит цифровая трансформация.

Цифровизация — это отражение объекта или аналоговой деятельности в бинарной форме (Glossary IT Glossary). Европейская комиссия описывает цифровую трансформацию как процесс объединения передовых технологий с интеграцией физических и цифровых систем. В процессе преобладают инновационные бизнес-модели и новые процессы, а также создание интеллектуальных продуктов и услуг.

В 2021 году исполнилось 10 лет с начала Четвертой промышленной революции, Индустрии 4.0(технология «умных» заводов). Новый индустриальный переворот стал наиболее значимым, искусственный интеллект, роботизация, интернет вещей (IoT), Big Data, 3D-технологии, виртуальная и дополненная реальность стали частью нашей повседневной жизни.

Инновации и адаптация передовых технологий являются ключом к процессу цифровизации цепочки поставок и логистики. Перечень технологий, используемых при управлении физическими потоками в цепочках поставок, является предметом многих исследований (например, DP DHL, 2018; Gartner, 2018). В таблице 1 представлены результаты анализа, проведенного Инновационным центром одного из провайдеров логистических услуг. Результаты разделены на две группы в зависимости от предполагаемого времени их принятия. Технологии, которые будут использоваться в логистике и управлении цепочками поставок в ближайшие пять лет, относятся к первой группе, а те, которые будут использоваться в перспективе более пяти лет, ко второ

Таблица 1. Технологические тренды по данным DP DHL Logistics Trend Radar. (2018 г.) [1]

Технологические тенденции, представленные в соответствии с их важностью для отрасли логистических услуг, от наиболее важных (потенциально разрушительных) до постепенных улучшений.	Актуально в течении 5 лет - Робототехника и автоматизация - Интернет вещей - Облачная логистика - Аналитика больших данных - Дополненная реальность - Недорогие сенсорные решения	*Актуально через 5 лет* - Беспилотные автомобили - Искусственный интеллект - 3D Printing - Беспилотные летательные аппараты -Блокчейн - Беспроводная связь следующего поколения - Бионическое улучшения - Виртуальная реальность и цифровые двойники

Технологии, перечисленные в таблице 1, применяются в логистике и управлении цепями поставок для обслуживания: материальных потоков в физическом мире, производства, интеллектуальных складов, управления запасными частями, распределения конечным потребителям, улучшить процессы в виртуальном мире (т. е. интегрированное планирование, аналитика или обеспечение видимости груза по всей цепочке поставок). Эта киберфизическая двойственность лежит в основе Индустрии 4.0.

Цель умной логистики — использовать связанные технологии, такие как данные, сеть и искусственный интеллект, чтобы минимизировать затраты и время, необходимые для распределения и логистики, и максимально повысить надежность логистики.

Далее анализируется тенденция использования, с точки зрения технологии DNA (Data-Network-AI) интеллектуальной логистики.

Тенденции IoT/Блокчейн/Облако/Цифровой двойник в соответствии с потоком данных. Информация о состоянии и потоке логистики генерируется посредством IoT, а данные обрабатываются посредством облачных вычислений посредством облачных вычислений, блокчейна, цифрового двойника, ИИ и т. д.

- Потребители заказывают продукты через различные онлайновые и офлайновые платформы распространения, а связанные производители комплектуют продукты путем закупки сырья и деталей для соответствующих продуктов.

- Готовый продукт транспортируется морским , воздушным , автомобильным транспортом и т. д., и в зависимости от метода транспортировки местоположение и среда продукта, а также информация о состоянии метода транспортировки хранится в облаке, цифровом двойнике и т. д. через Интернет вещей и платформы, установленные в портах , логистических центрах , грузовых автомобилях и т. д. , ИИ и т. д. для создания оптимальной логистической среды

Тенденция IoT - внедрения Интернета вещей, цепочки блоков и т. д. для обеспечения видимости и надежности логистики.

- (IoT) Используется для определения статуса логистики, например местоположения и условий логистики, таких как Maersk, DHL, FEDEX и UPS.

- (Maersk/MSC/CMA - CGM) Создание контейнерного решения, позволяющего в режиме реального времени отслеживать местоположение контейнера, температуру, влажность, удары, вибрацию, открытие/закрытие двери и т. д. с помощью устройств IoT компании Tranxens.

- Сотрудничество с (Hapag-Lloyd) Globe Tracker, приложением IoT для извлечения информации о температуре и местоположении для 100 000 рефрижераторных контейнеров

- Озабоченность рынком логистических платформ IoT с собственными платформами, такими как Amazon, Microsoft, SAP и IBM.

Тенденция облако. Сбор логистических данных для анализа

(Amazon) Анализирует данные об оценке и покупках, оставленные потребителями, с помощью технологии больших данных, отражает их в цепочке поставок продуктов и улучшает продукты на основе реакции потребителей.

- (Oracle) Fusion Cloud SCM оптимизирует планы поставок с учетом потребностей в материалах, закупок, перемещений и выполнения рабочих заданий, а также активно реагирует на сбои в производстве с помощью возможностей искусственного интеллекта и машинного обучения, встроенных в планирование цепочки поставок.

- (FEDEX/UPS) FEDEX создает логистическую среду на основе анализа данных в режиме реального времени с использованием MS Cloud Azure, а UPS обеспечивает оптимальный маршрут для водителей с помощью Google Cloud (GCP).

Тенденция блокчейн. Партнерские отношения с компаниями, специализирующимися на разработке блокчейнов, в основном продвигающие транспортные и дистрибьюторские компании.

- (Maersk) Сотрудничество с IBM для создания блокчейн-платформы TradeLens с упором на конвейеры и безбумажную транспортную информацию.

- (Walmart) IBM Food Traceability Management Blockchain Food Trust, который используется для обеспечения безопасности пищевых продуктов, истории производства, отслеживания продуктов и т. д.

- (UPS) запустила блокчейн-платформу Inxeption Zippy в сотрудничестве с Inxeption, технологической компанией электронной коммерции, и ритейлеры отслеживают всю цепочку поставок от листинга до доставки

Для прозрачности логистики логистические и транспортные компании, такие как UPS и FEDEX, сформировали альянс транспортных платформ BiTA, и компании, предоставляющие услуги блокчейна, которые соответствуют характеристикам каждого типа логистики, например, медицины и продуктов питания.

Тенденция цифрового двойника. Продвижение цифровых двойников в портах и на складах необходимо для планирования ввода ресурсов для обработки логистики, эффективной обработки логистики, мониторинга в режиме реального времени и контроля безопасности логистических объектов, оптимизации логистических погрузочных площадей и обеспечения видимости маршрута.

Например, DHL представляет склад цифрового двойника на базе Интернета вещей на складе шведского производителя бумажных контейнеров Tetra Pak в Сингапуре.

Тренды и инновации в логистике в 2022 году.

Цифровизация логистики.

За последние два года произошло значительное ускорение развития логистики. В 2022 году эти изменения будут продолжаться и развиваться дальше. Цифровизация и устойчивость окажут существенное влияние на то, как мы работаем в логистике.

С некоторых пор мы все больше переходим на так называемую Логистику 4.0 — название, происходящее от Индустрии 4.0. Эта новая эра логистики основана в основном на цифровизации, а точнее на автоматизации бизнес-процессов и логистических процессов, а также на объединении в сеть устройств и компаний друг с другом. Цель Логистики 4.0 — упростить процессы, повысить эффективность и стабилизировать глобальные цепочки поставок. Особенно в такие трудные времена, как настоящее, жизненно важно выявлять угрозы в цепочке поставок и немедленно устранять их. Логистика 4.0 связана с различными проблемами, которые окажут ключевое влияние на будущее логистики: большие данные, использование машин и автоматизации, а также сетевое взаимодействие. Цифровизация будет заметна и в дорожном движении: с одной стороны, автономное вождение повысит безопасность участников дорожного движения, а с другой — улучшит транспортный поток с меньшим количеством пробок.

Роботы в логистике.

В настоящее время роботы используются при вводе в эксплуатацию, например, для снижения нагрузки на складской персонал. Они используются, в частности, в электронной коммерции и на складах потребительских товаров.

Роботы собирают товары для поступающих заказов и перевозят тяжелые грузы по складам. При этом они заранее просчитывают самые быстрые маршруты, оперативно подготавливают партии и доставляют товары в пункт выдачи, где их берет на себя следующий робот. Столкновения с другими роботами и людьми можно избежать с помощью датчиков.

В течение года такие роботы будут все чаще внедряться в пуско-наладочные работы. Из-за быстрорастущего бизнеса электронной коммерции спрос будет продолжать расти, как и возможности цифровых помощников.

В Сколково (Россия) уже стоит готовые к работе роботы, который используется в промышленности. Роботы собраны по японской технологии, которая никому не известна, так как в Россию их привезли уже готовыми к работе. (Фото 1)



Фото сделано автором в Сколково

Многоканальная логистика

Последние годы убедительно продемонстрировали, как легко могут разрушиться цепочки поставок при определенных условиях. Чтобы предотвратить такой риск, логистика становится более диверсифицированной. Таким образом, грузы перевозятся всеми соответствующими видами транспорта: автомобильным, водным, железнодорожным или воздушным.

При возникновении затруднений с тем или иным видом транспорта возможен переход на альтернативный вид. Препятствие Суэцкому каналу и связанное с этим серьезное нарушение морского транспорта высветили недостатки использования одного вида транспорта. То же самое относится и к текущим ограничениям или перегруженности, например, морского или железнодорожного транспорта. Возможность быстрого перехода на автомобильные перевозки в таких случаях может иметь решающее значение для предотвращения задержек доставки и поддержания стабильности цепочки поставок. Предпосылкой для этого является адекватная многоканальная логистика.

Устойчивое развитие в логистике

Глобальной тенденцией на ближайшие годы и десятилетия является устойчивость. В частности, логистика может внести существенный вклад в сокращение выбросов парниковых газов. Согласно исследованиям, ВЭФ, на логистику и транспорт приходится 5,5% всех выбросов CO_2 во всем мире, и тем острее потребность в действиях в этом секторе и потребность в экологически безопасных решениях для будущего логистики.

Для достижения этой цели существует множество различных подходов: использование электрических грузовиков для доставки, био-СПГ в качестве топлива для дальних перевозок тяжелыми грузовиками. В частности, выбор топлива и дальнейшее развитие соответствующих технологий играют важную роль в снижении выбросов CO 2 и других выбросов.

Такие технологии, как био-СПГ, открывают большие перспективы для будущего большегрузного транспорта. Учитывая очень хорошую существующую инфраструктуру заправочных станций, все соответствующие маршруты в крупнейших европейских странах могут быть легко покрыты био-СПГ – при условии, что производство био-СПГ сможет удовлетворить растущий спрос. Через три года предложения, вероятно, будет больше, чем спроса. В то же время грузовики, работающие на СПГ, также можно заправлять классическим

СПГ из природного газа, что уже сейчас приводит к меньшему углеродному следу по сравнению с дизельным топливом.

Другой альтернативой является CNG: сжатый природный газ. В отличие от СПГ, он еще не сжижен. Уже существует обширная сеть заправочных станций для СПГ по всей Европе, при этом Германия, северная Италия и Швейцария являются основными пионерами. А благодаря сокращению выбросов CO_2 на 20–55 процентов по сравнению с бензиновыми двигателями эта технология значительно более экологична, чем обычные приводы.

Цифровизация окажет значительное влияние на логистику в текущем году. Многие инновации уже внедрены, и новые технологии будут развиваться дальше, что упростит процессы и повысит стабильность цепочки поставок во всем мире. Благодаря тренду устойчивости вся логистическая отрасль в 2022 году возьмет новаторский курс. Задача состоит в том, чтобы примирить логистику с природой, сохраняя при этом прибыльность логистических компаний. Мы находимся в эпицентре крупного переворота, вызванного цифровизацией, из которого победителями станут те игроки рынка, которые своевременно адаптируются к нему и примут участие во внедрении новых технологий.

Литература

[1] DP DHL (2018), Logistics Trend Radar 2018 . Взято с https://www.logistics.dhl

[2] Глоссарий Gartner по ИТ. Взято с https://www.gartner.com

[3] Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2012). Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy.

[4] Научная статья Kwon Y. «Умная логистика. Последние тенденции и последствия». Взято с https://now.k2base.re.kr/portal/

[5] PwC Global Digital Operations Study 2018 Digital Champion show digitization makes the supply chain more efficient. Взято с https://www.strategyand.pwc.com

Логистикадағы цифрлық технологиялардың даму үрдістерін талдау.
Логистикалық инновациялар

Ли М. В., Н.Ж. Толқынбек

Аннотация. Логистика саласында жаңа цифрлық технологияларды, соның ішінде жасанды интеллектті (AI) қолдана отырып, инновацияға деген ұмтылыс артып келеді. Жаңа цифрлық технологиялар адамның араласуы мен логистика саласындағы ситуациялық бағалауды талап ететін міндеттерді ауыстыру құралы ретінде назар аударады. AI, датчиктер, Роботтар, автоматика, бұлтты есептеу, деректерді талдау сияқты технологиялар Логистикалық қызмет саласын цифрлық түрлендірумен айналысатынымызды көрсетеді.

Ақылды логистиканың мақсаты-тарату мен логистикаға қажетті шығындар мен уақытты азайту және логистиканың сенімділігін арттыру үшін деректер, желі және жасанды интеллект сияқты байланысты технологияларды пайдалану.

Мақалада логистикалық қызметтер нарығындағы цифрлық технологиялардың даму үрдістеріне талдау, ақылды логистикада деректер технологияларын пайдалану, сондай-ақ 2022 жылға арналған логистикалық инновациялар көрсетілген.

Негізгі сөздер: цифрландыру, цифрлық трансформация, үрдістер, деректер технологиясы, логистикалық инновациялар

Analysis of trends in the development of digital technologies in logistics.
Logistics innovations

Li M.V., N.Zh.Tolkynbek

Annotation. In the logistics industry, there is a growing desire for innovation using new digital technologies, including artificial intelligence (AI). New digital technologies attract attention as a means of replacing tasks that required human intervention and situational assessment in the field of logistics. Technologies such as AI, sensors, robots, automation, cloud computing, data analysis show that we are dealing with a digital transformation of the logistics services industry.

The goal of smart logistics is to use connected technologies such as data, network and artificial intelligence to minimize the costs and time required for distribution and logistics, and maximize logistics reliability.

The article presents an analysis of trends in the development of digital technologies in the logistics services market, the use of data technologies in smart logistics, as well as logistics innovations for 2022.

Keywords: digitalization, digital transformation, trends, data technology, logistics innovations

RISKS OF LOGISTICS SYSTEM

Ungarova L.E., Tymbaeva Zh.M., Tyshkanbayeva M.B.
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
laura.ungaroval@gmail.com

Abstract. Logistics is a set of organizations, such as supply, transportation, warehousing, supply chain management, which covers all areas of business, is present in every functional area of any company, enterprise. The features of logistics are quality, the correct application of costs and benefits, speed and, most importantly, reliability, that is, ensuring a minimum level of risks in the logistics system. The article describes the risks that arise in logistics systems, as risks lead to negative consequences, which greatly affects the well-being of the business as a whole. In addition, the article writes about the need for risk management skills, methods of prevention, avoiding them, as well as forecasting and careful risk planning, for maximum reduction.

Keywords: risk, logistics systems, logistics risks, risk management, supply chain management.

Logistics systems represent a huge variety of processes, material and information flows, starting with the supply of raw materials for production and ending with bringing it to the final consumer. And during these logistics processes and systems, there is a possibility of being exposed to a variety of risks. The most important task of the management is to find ways to reduce logistics risks, which in the future will lead to lower prices for logistics services of divisions, increase the level of competitiveness and profitability of enterprises as a whole.

Logistics risks are risks associated with transportation, warehousing, inventory management, as well as risks arising in the process of logistics functions and operations in supply chain management.

The consequences of risks can affect other functional areas, and the negative impact on them can greatly shake the state of any enterprise. In logistics, the onset of risks in logistics operations may occur during: cargo handling, transportation, warehousing, inventory management and others, as well as risks associated with logistics administration, management of logistics functions. For example, if a delivery delay is detected during a breakdown or an unplanned delay of a vehicle during delivery, then measures taken to compensate for the consequences of such a risky event can prevent most of the negative consequences. [1]

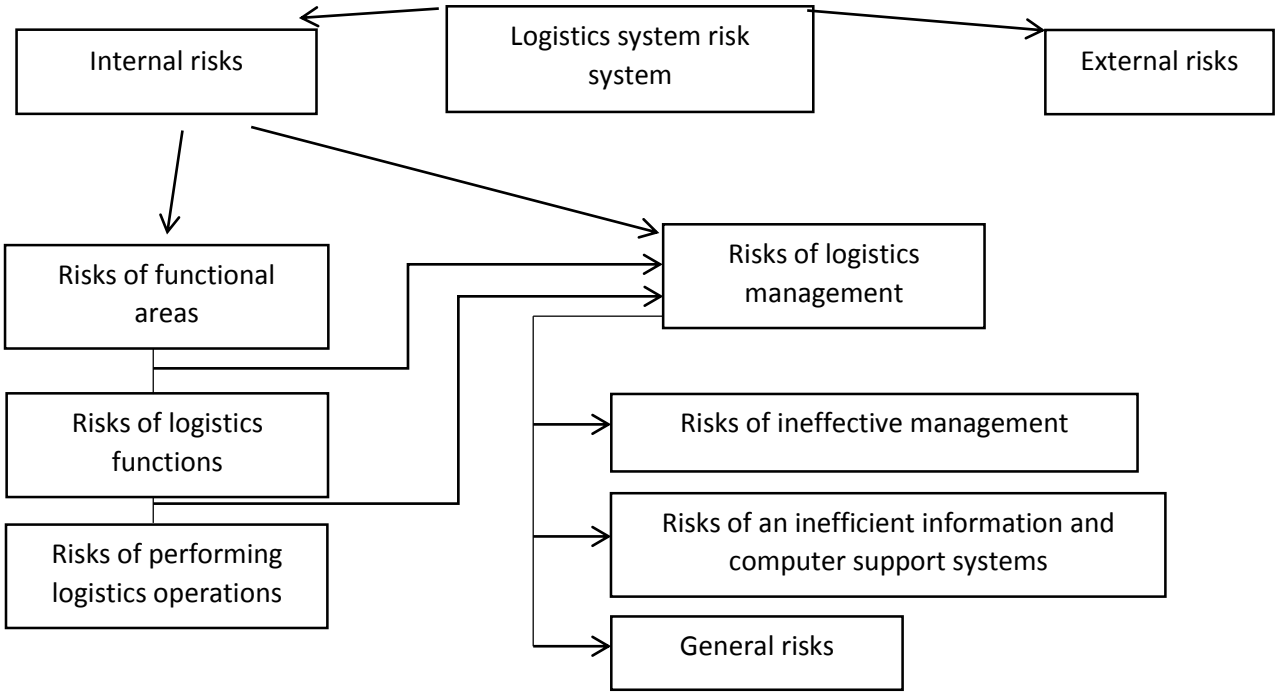
The logistics system is distinguished by its openness to at least "two sides" of the market environment: in the direction of suppliers and in the direction of buyers. Therefore, the risks of the system are divided into internal and external. Logistics management cannot have a direct impact on external risks, while internal logistics risks are just the subject of the company's management. In scheme 1, you can see how internal risks, in turn, are divided into risks of functional areas and risks of logistics management, that is, management risks.

The logistics system is distinguished by its openness to at least "two sides" of the market environment: in the direction of suppliers and in the direction of buyers. Therefore, the risks of the systems are divided into internal and external. Logistics management cannot have a direct impact on external risks, while internal logistics risks are just the subject of the company's management. In scheme 1, you can see how internal risks, in turn, are divided into risks of functional areas and risks of logistics management, that is, management risks.

The main reasons for the occurrence of risks in the supply chains of companies are: planning, relationship with suppliers and their discipline, storage, transportation management. Therefore, it is necessary to be able to prevent or avoid this or that risk so that the processes of the logistics system can continue to function.

Risks in the logistics system can be prevented or material damage from them can be significantly reduced by using one or more risk management tools. These risk management tools are divided into four main groups:

- evasion (rejection, avoidance, from unreliable suppliers, from risky projects);
- localization (creation of special risk management departments);
- dissipation (distribution of responsibility, distribution of risk over time);
- compensation (forecasting, planning, creation of reserves)



Scheme 1. The main types of risks of the logistics system. (compiled by the authors)

Risk management in logistics systems, allows you to neutralize various groups of risks and reduce their consequences to a minimum. The main qualities for avoiding risks are a complex logistics system that reduces the vulnerability of the supply chain and protects any business or enterprise from global problems.

The principles of risk management in logistics systems depend on the regulation of the probability of risk occurrence and rapid response in the event of threats.

1. Risk management is carried out taking into account the targets of the company's activities and in the relationship of logistics with other management functions.

2. The industry of activity, the competitive market level, the degree of development of logistics and its integration into the supply chain impose restrictions on management decisions related to associated risks.

3. Implementation of a unified policy on interrelated risks, taking into account their dynamic nature. [2]

There are five functional areas in the logistics system related to procurement, transport, warehouse, production and sales logistics. Carrying out its commercial activities, the company necessarily faces risks related to one of them. The classification of risks presented in Table 1 clearly shows the relation of the risk itself to any area, as well as makes it possible to find the relationship of these risks. [3]

For example, the risk of disruption of the production plan by material resources will lead to an increase in the probability of the risk of disruption of the production program, which, in turn, will increase the probability of the risk of deviation from the schedule during transportation, etc.

Table 1 Classification of internal and external logistics risks. (complied by the authors)

Supply	Transportation	Warehouse	Manufacture	Marketing
Risk of failure to provide the production plan with resources	Risk of deviation from the schedule	The risk of shortage of warehouse space and disruption of	The risk of disruption of the production plan as a result of the	The risk of falling purchasing power in the market

		the rhythm of production	lack of necessary capacity	
Disruption of the production configuration program	Increase in transportation costs, disruption of financial obligations	Risk of theft of warehouse property	Risk of disruption of the production program	Risk of sales disruptions
Risk of changes in input prices for material resources	Damage caused by weather conditions	The risk of loss of consumer properties of products due to the breakdown of warehouse storage systems	The risk of producing low-quality products	The risk of a decrease in demand for products due to their lack of competitiveness
The risk of material resources being delivered at the wrong time	Risks associated with the operation of vehicles	Risk of loss of consumer properties of products due to carelessness of staff	Risk of in-shift downtime due to disruptions in the production program	Risk of freezing stocks of products produced in excess of the norm
Risk of supply of low quality resources	Cargo theft	Risk of errors during assembly, acceptance, shipment of products	Illiquid risk	
	Risk of harm to the environment Risk of cargo damage Risk of downtime			

In addition to the above risks, there are also planning risks and risks of interaction with suppliers.

The risk of planning includes errors that occurred when forecasting about supply plans, late informing of responsible persons in case of changes in demand, the duration of the supply cycle, which interferes with the timely procurement plan.

And the risk of interaction with suppliers includes the lack of material resources from the supplier, violation of the terms of shipment, delivery of low-quality or non-conforming products.

In conclusion, it should be noted that with timely and full accounting of logistics risks, prescribing all possible risks, and methods for solving them, it is possible to avoid large losses, save financial and production resources, and increase the efficiency of the economic activity of a business or enterprise, which shows its financial stability and stability.

Based on the current situation in the world, the consequences after the events of the pandemic crisis and the current crisis arising from the war in Ukraine, logistics is no longer the same as before. Logistics systems require rapid adaptation to the current situation in the world, as well as the ability to correctly predict the subsequent probability of occurrence of any risks.

The crisis during the COVID-19 pandemic primarily affected to all logistics processes. Due to difficulties at the borders, the closure of countries, delays in deliveries, negatively affected the conduct of business. This global crisis has affected all market participants, ranging from small companies to the largest multinational ones. During this period, the likelihood of risks increased, due to which many cargo owners, trying to make up for these losses, turned to new counterparties, which led to an increase in fraudulent schemes and theft of goods. But thanks to this crisis, enterprises have already learned to react quickly, adapt to the current situation in the world.

And in connection with the recent negative events in Ukraine and Russia, which have led to a number of consequences for neighboring countries, it has become a huge problem with logistics in all sectors, especially such as food and building materials. Due to this crisis, importers have faced delays or even cancellations of deliveries, as there is a great risk of falling under Western sanctions. Therefore, many suppliers, in particular from the European Union, began to demand full prepayment of the goods before its shipment, in order to avoid the risk associated with the actions of sanctions, since international contracts provide for payment in foreign currency.

The way out of this crisis for entrepreneurs is the purchase of products in reserve, or the search for analogues from domestic manufacturers, or the restructuring of trade routes and the opening of new supply markets for the enterprise.

References

[1] Article - Logistical risks URL: http://rmtap.com/logistical-risks.htm

[2] Ayupov R.K. Risk analysis and risk management in logistics. Almaty, 2011. 70 p. (In Russian).

[3] Sultanov I.A. Article - Regulation of logistics risks URL: http://projectimo.ru/upravlenie-riskami/logisticheskie-riski.html

[4] Kanke A.A., Koshevaya I.P. Logistics. Moscow, INFRA-M Publ., 2015. 384 p.

[5] Burkov A.V. The economic system of the XXI century: new approaches to the management of enterprises, branches, complexes. Yoshkar-Ola, Colloquium Publ., 2012. 186 p. (In Russian).

[6] Budrina E.V. the problem of identifying, identifying, and assessing logistics risks // Materials of the international conference "Logistics in modern business". Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, International Logistics Center, 2001. pp.98-104.

[7] Logistics vs COVID-19: consequences, risks, new growth opportunities: proceedings of the international scientific and practical conference. XVI South Russian Logistics Forum. October 29-30, 2020 – Rostov n/A: Publishing and Polygraphic complex of RSEU (RINH), 2020. – 319 p.

[8] Pavel Khramkin Article - Tariff growth and supplier search: How a business can work with logistics, March 16, 2022

Логистикалық жүйенің тәуекелдері

Унгарова Л.Е., Тумбаева Ж.М., Тышқанбаева М.Б.

Аңдатпа. Логистика-бұл жеткізу, тасымалдау, сақтау, жеткізілім тізбегін басқару сияқты ұйымдардың жиынтығы, ол бизнестің барлық салаларын қамтиды, кез-келген компанияның, кәсіпорынның әр функционалды аймағында болады. Логистиканың ерекшеліктері сапа, шығындар мен пайдаларды дұрыс қолдану, жылдамдық және ең бастысы сенімділік, яғни логистикалық жүйеде тәуекелдердің минималды деңгейін қамтамасыз ету болып табылады. Мақалада логистикалық жүйелерде туындайтын тәуекелдер сипатталады, өйткені тәуекелдер теріс салдарға әкеледі, бұл тұтастай алғанда Бизнестің әл-ауқатына қатты әсер етеді. Сонымен қатар, мақалада тәуекелдерді басқару дағдылары, олардың алдын-алу, алдын-алу әдістері, сонымен қатар тәуекелдерді барынша азайту үшін болжау және мұқият жоспарлау қажеттілігі туралы айтылады.
Негізгі сөздер: тәуекел, логистикалық жүйелер, логистикалық тәуекелдер, тәуекелдерді басқару, жеткізілім тізбегін басқару.

Риски логистической системы

Унгарова Л.Е., Тумбаева Ж.М., Тышқанбаева М.Б.

Аннотация. Логистика — это совокупность организаций, таких как снабжение, транспортировка, складирование, управление цепочками поставок, которая охватывает все сферы бизнеса, присутствует в каждой функциональной области любой компании, предприятия. Особенностями логистики являются качество, правильное применение затрат и выгод, скорость и, самое главное, надежность, то есть обеспечение минимального уровня рисков в логистической системе. В статье описываются риски, возникающие в логистических системах, так как риски приводят к негативным последствиям, что сильно влияет на благополучие бизнеса в целом. Кроме того, в статье говорится о необходимости навыков управления рисками, методов предотвращения, предотвращения их, а также прогнозирования и тщательного планирования рисков для максимального снижения.
Ключевые слова: риск, логистические системы, логистические риски, управление рисками, управление цепочками поставок.

ПРИМЕНЕНИЕ BIG DATA ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

А. М. Жылкышиева, М. К. Ержанов, М. Т. Дунбаева, А. Б. Касымова
Международный Университет Информационных Технологий, Алматы Казахстан,
zhilkishievaa@gmail.com, madiyerzhan@gmail.com, dunbaevam@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматривается перспектива использования больших данных для оптимизации логистических процессов. Были проанализированы особенности и эволюция логистики и больших данных. Далее последовали существующие проблемы и трудности внедрения больших данных в логистику. Цель исследования - продемонстрировать, как различные проблемы в сфере логистики решаются с применением технологий Big Data. Подробно рассмотрены методы анализа больших данных, используемые в решении логистических задач. На основе анализа характеристик больших данных в данной статье изучается влияние больших данных на логистику и механизм ее действия, а также даются обоснованные предложения. В статье обобщены основные эффекты использования больших данных в логистике, такие как информатизация; эффективность; качество обслуживания; и содействие технической модернизации.

Ключевые слова: оптимизация, система управления взаимоотношения с клиентами, аналитика, система планирования ресурсов, динамическое программирование

Развитие современного мира привело к тому, что технология больших данных начал охватывать сферы, обеспечивающие жизнедеятельность, также разные предприятия. Сфера логистики в том числе требует применение данную технологию.

Поставщики в сфере логистике собирают данные из различных источников, такие как происхождение товара, куда прибыл товар, габариты, вес и текущее местоположение. Но владеть только информацией недостаточно – необходимо уметь извлечь закономерности, идеи анализируя данные.

Аналитика больших данных предоставляет информацию о моделях поведения покупателей, рыночных тенденциях, циклах технического обслуживания. Она также предлагает методы сокращения расходов, оптимальную ценовую стратегию, стратегию по оптимизации процессов и значительно облегчает процесс принятия решений [1].

Можно выделить три сферы деятельности логистики, где технология больших данных развивает их:

• Высокая эффективность

Самый очевидный метод привлечения огромного количества информации в бизнес — это работа над мастерством действий, особенно последней мили. Препятствием для достижения высокой эффективности часто является так называемая «последняя миля». Последняя фаза сети инвентаризации часто является самой непомерной, поэтому системы скоординированных факторов сосредоточены вокруг этой проблемы [2].

• *Улучшение качества обслуживания клиентов*

Очевидное предприятие должно знать уровень потребительского спроса и удовлетворенности. Однако, чем крупнее бизнес, тем сложнее это сделать. Данные, полученные и произведенные с использованием технологий данных и веб-майнинга, позволяют значительно снизить долю клиента и лучше оценить потребительский спрос.

• *Реализация эффективной и/или новой бизнес-модели*

Плановые операции в течение некоторого времени были признаком макроэкономических обстоятельств. Транспортировка продуктов по всей планете является важным элементом развития экономики. Виды и объемы товаров, перевозимых в различные районы, позволяют определить интересы их клиентов. Получая и изучая информацию об основных предложениях, скоординированная факторная организация может получить обширные и точечные данные, необходимые для принятия основных планов действий.

Как технологии больших данных применяются в логистике? Для достижения целей системы управления цепями поставок (SCM) лучше всего использовать оценку эффективности управления клиентами (CRM). Во время этих операций осуществлялось

управление данными, такими как оценка клиентов, инвентаризация, реклама, отношения с клиентами, предпочтения, инфраструктура, управление продажами, финансовые данные и так далее. В качестве источника данных используются системы планирования ресурсов предприятия (ERP).

Существуют некоторые проблемы и трудности, связанные с внедрением и практикой аналитики больших данных в логистике:

1. Отнимает много времени: Инициатива в области прогнозной аналитики требует много времени и включает в себя различные этапы ее разработки, тестирования и адаптации к различным контекстам (Блэкберн и др., 2015 г.). Собрать вместе экспертов из разных областей с разным мышлением будет непростой задачей. В сложных системах, таких как цепочка поставок, внедрение аналитики требует постоянной поддержки со стороны высшего руководства и ключевых заинтересованных сторон, поскольку для получения результатов может потребоваться 12–18 месяцев.

2. Нехватка ресурсов. Возможности ресурсов данных и аналитики различаются у разных фирм в сети цепочки поставок. Отсутствие у партнеров по цепочке поставок ИТ-ресурсов и возможностей для обмена данными и информацией в режиме реального времени приведет к несоответствиям. Как указано в Dutta and Bose (2015), сотрудничество и формирование кросс-функциональных команд между различными заинтересованными сторонами внутри организации должны быть приоритетом для внедрения больших данных.

3. Вопросы конфиденциальности и безопасности. Специалисты по цепочке поставок выразили обеспокоенность по поводу конфиденциальности и безопасности данных и заявили, что устаревшие правила являются одним из основных препятствий для обмена данными, особенно данными потребителей. Законы о конфиденциальности, безопасности и данных могут вызывать серьезную озабоченность у многонациональных цепочек поставок, которые обязаны соблюдать законы разных стран при обмене данными между цепочками поставок.

4. Поведенческие проблемы: с поведенческой точки зрения использование данных и информации в режиме реального времени может быть проблематичным, поскольку лица, принимающие решения, могут чрезмерно реагировать даже на небольшие изменения в физическом мире, что усугубит «эффект кнута» и повысит риск и стоимость цепочки поставок. инвентарь.

5. Недостаток навыков: Шенхерр и Шпейер-Перо в 2015 выявили потенциальные препятствия для использования прогнозной аналитики с помощью опроса. Основными препятствиями являются неопытные сотрудники, нехватка времени, отсутствие интеграции, отсутствие подходящего решения для прогнозной аналитики и проблемы с управлением изменениями. Уоллер и Фосетт утверждали, что специалисту по данным требуется сочетание как аналитических навыков, так и знаний в предметной области, что трудно найти такое сочетание, поскольку человек, обладающий хорошими аналитическими навыками, может не быть заинтересован в изучении знаний в предметной области.

Анализ больших данных для поддержки логистических задач

Исходя из анализа ролей, связанных с принятием решений в логистических компаниях, планировщик — это человек, который занимается управлением назначениями грузовиков-заказов. Его/ее роль связана с решением проблем, возникших прошлой ночью, и планированием поездок на следующий день. В целом он старается учитывать всю неделю, но особое внимание всегда уделяет следующему дню. Таким образом, целью является реализация структуры, которая позволяет оптимизировать управление парком транспортных средств с учетом нескольких дней, выполняя как можно больше заказов и сводя к минимуму количество пустых поездок, поскольку они связаны с более высокими затратами.

Как только заказ выполнен, алгоритм должен решить, каким должен быть следующий заказ, который должен быть назначен конкретному водителю. На решение влияет как текущее состояние парка, так и знание будущих назначаемых заказов. По этой причине, учитывая

временной характер задачи, было принято решение использовать динамическое программирование [3]

Формализация метода

Основными понятиями динамического программирования являются:

● период: это единица обработки проблемы, которая не подлежит дальнейшей декомпозиции. Разложение сложной задачи на N периодов, последовательное решение по одному и существенная характеристика динамического

● программирование: каждый период решается как классическая оптимизационная задача, решение которой используется для определения характеристик следующего периода. Обратите внимание, однако, что период понятия не обязательно должен быть временным;

● статус: на каждом периоде оптимизации задача связана с состоянием; он содержит информацию, необходимую для понимания того, какие могут быть последствия, которые решение, принятое сейчас, может или может иметь в будущем;

● рекурсивная оптимизация: процедура рекурсивной оптимизации позволяет решить задачу N периодов, найти решение одноперiодной задачи, включающей последовательно следующие периоды, и глобальный оптимум не достигается.

В работе метод динамического программирования применяется к одному грузовику с целью нахождения последовательности заказов, которая минимизирует сумму порожних рейсов, поэтому период представлен от заказа, а состояние представлено городом, до которого водитель находится в конце выполнения заказа (и, следовательно, также время доступности в A).

Назовем функцию $f_n(d_n, S_n)$ функцией стоимости периода, где d_n представляет допустимое решение, выбранное из множества D_n допустимых решений, а S_n состояние процесса в период n. Целевой функцией является выбор наилучшей последовательности решающих переменных d_n, d_{n-1},..., d_0 для решения следующих задач:

$$v_\eta(s_n) = min[\, f_n(d_n, S_n) + f_{n-1}(d_{n-1}, S_{n-1}) + \cdots + f_0(d_0, S_0)], \qquad (1)$$

Где, $s_{m-1} = t_m(d_m S_m)(m = 1,2, \dots, n), d_m \in Dm\ m = 0,1, \cdots 1^n$

Определим $v_\eta(s_n)$ как функцию оптимального значения; он представляет собой общую стоимость всех периодов. В этом проекте каждый рабочий день делится на два периода, утренний и дневной, при условии, что водитель может выполнить не более двух заказов в день и что временной горизонт оптимизации составляет всю рабочую неделю (5 дней).

Были рассмотрены следующие предположения:

● рассматривать водителя и грузовик как единое целое;

● не делать различий между видом товара, типом контейнера, транспортной компанией;

● считать единственным законным ограничением количество часов сна в сутки, предусмотренное законом (9 часов);

● в начале рабочей недели вы уже знаете все запланированные заказы (временной горизонт).

Таким образом, планировщик может быть легко расширен для интеграции новых ограничений.

Первым действием планировщика является анализ заказа. Собираются данные о порядке на следующие рабочие дни недели, и, в частности, обрабатываются данные о городах, участвующих в точках A, B и C, с соответствующими датами и временем. Следующий этап состоит в определении временного горизонта планирования: вновь прочитанные заказы распределяются по K различным группам каждый день в зависимости от дня и временного интервала. Построение последовательных цепочек заказов, которые должны быть назначены каждому водителю, реализуется посредством анализа осуществимости: на этом этапе проверяется, может ли и какие заказы могут быть выполнены водителем, начиная с текущего состояния s_i. Проверка между двумя заказами o_n и o_m ($n \neq m$) выполняется путем сравнения

ожидаемого времени прибытия в точку С заказа o_n со временем в пункте А заказа o_m. Если включено и запланировано на следующий день, добавляется дополнительный параметр для указания часов сна.

$$HOUR_c(O_n) + h + h_d < HOUR_A(O_m), \quad (2)$$

Таким образом, если уравнение соответствует уравнению (2), где h — расчетное расстояние в часах между $CITY_C(O_n)$ и $CITY_A(O_m)$, а h_d — количество часов сна, требуемое по закону, то o_m добавляется в список кандидатов-преемников O_n.

Касательно создания цепочек по различным проведенным анализам выходит, что назначение цепочек драйверам является слабым звеном алгоритма: в период, когда одна цепочка назначается драйверу, все последовательности удаляются, они содержат цепные порядки; в виду этого, легко может случиться так, что, если заказы не распределены правильным образом, большинство «длинных» цепочек будут устранены, в связи с этим флоту будет присвоен меньший номер. К тому же выделяется, что 3-этапный план дает менее удовлетворительные результаты: вероятно, причина вызвана выбранным критерием еженедельного подразделения, то есть 3 группы, которые включают последовательности до максимум 3 плюс группа последовательностей из одного заказа. Касательно качества ввода все симуляции проводились с вводом порядка и случайными городами, созданными Генератором; не имея общих знаний о распределении заказов в практической сфере, этот ввод нельзя поэтому считать реальным.

Касательно возможностей обработки результаты были получены путем установки 4 на максимальное количество этапов, для того чтобы ограничить требуемые вычислительные усилия. Назначение одной восьмерки из 10 водителей на один 50 ввод 100 заказов с учетом 4 этапов обрабатывается за секунды (в среднем 2 секунды); при увеличении количества заказов до 300 при одном 6-этапном плане время расчета оценивается примерно в 4 часа.

В ходе проводимого исследования были рассмотрены перспективы использования больших данных для оптимизации логистических процессов. В качестве решения проблем поставленных задач, и в связи с тем, что задача носит временный характер, было принято решение использовать динамическое программирование в качестве основного решения проблемы. Далее были приведены все необходимые формулы для решения поставленных задач, к тому же проведены соответствующие анализы на основе использованных формул и методов динамического программирования.

Литература

[1] Винокуров Е.Ю., Джадралиев М.А., Щербанин Ю.А. Международные транспортные коридоры ЕврАзЭС: быстрее, дешевле, больше // Отраслевой Обзор ЕАБР. – Алматы: ЕАБР, 2009. – № 5. – 60 с

[2] Белиспаева М. ТЛЦ на территории Казахстана. Их роль в рамках возрождения Шелкового пути, 2015[Электронный ресурс] Режим доступа: http://c-l.kz/o-tlts (16 марта 2018 г.);

[3] Башимов С. Сколько Казахстан заработает на транзите //Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан, Департамент развития транзита и транспортной логистики, 2017[Электронный ресурс] Режим доступа: http://dep-tranzit.mid.gov.kz/ru/skolko-kazahstan-zarabotaetna-tranzitnyh-perevozkah.html(16 марта 2018 г.);

Логистикалық компанияның деректерін сақтау тиімділігін арттыру үшін big data технологияларын қолдану

А. М. Жылкышиева, М. К. Ержанов, М. Т. Дүнбаева, А.Б. Касымова

Андатпа: Бұл мақалада логистикалық процестерді оңтайландыру үшін үлкен деректерді пайдалану перспективасы талқыланады. Логистиканың және үлкен деректердің ерекшеліктері мен эволюциясы талданды. Бұдан кейін логистикаға үлкен деректерді енгізудегі туындайтын проблемалар мен қиындықтар туралы ақпарат берілді. Зерттеудің мақсаты - Big Data технологияларын қолдану арқылы логистика саласындағы әртүрлі мәселелердің қалай шешілетінін көрсету. Логистикалық мәселелерді шешуде қолданылатын үлкен деректерді талдау әдістері егжей-тегжейлі қарастырылады. Үлкен деректердің сипаттамаларын талдау негізінде бұл мақалада үлкен деректердің логистикаға әсері

және оның әрекет ету механизмі қарастырылады, сонымен қатар дұрыс ұсыныстар беріледі. Мақалада логистикада үлкен деректерді пайдаланудың негізгі әсерлері жинақталған, мысалы, ақпараттандыру; тиімділік; қызмет көрсету сапасы; және техникалық жаңғыртуға жәрдемдесу.

Негізгі сөздер: оңтайландыру, тұтынушылармен қарым-қатынасты басқару жүйесі, аналитика, ресурстарды жоспарлау жүйесі, динамикалық бағдарламалау.

Application of big data technologies to increase the efficiency of data storage of a logistics company

A. M. Zhylkyshiyeva, M. K. Yerzhanov, M. T. Dunbayeva, A.B. Kasymova

Abstract: This article describes the perspective of applying techniques of big data to optimize logistics processes. The capability and development of the logistics sphere and macro data were explored. This was followed by current problems and complicated in implementing them in the analyzed sphere. The main aim is to exhibit how various issues in the field of logistics are settled exploitation techniques of Big Data. The strategies of enormous information investigation utilized in understanding calculated issues are considered in detail. Based on the examination of the characteristics of enormous information, this article analyzes the effect of big information on coordination and its component of activity, conjointly gives sound proposals. The article summarizes the main effects of emerging big data in logistics, such as informatization; efficiency; quality of service; and promoting technical modernization.

Keywords: optimization, customer relationship management system, analytics, resource planning system, dynamic programming

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СБОРКИ ИЗДЕЛИЯ

Үйсінбек А.Ә., Муханова Г.С.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
ansagan.uisenbek@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается применение метода имитационного моделирования для определения оптимальных параметров и свойств объектов подсистемы технологической сборки изделия. Готовое изделие состоит из двух деталей. Детали производятся на двух технологических линиях. Первая деталь проходит две стадии обработки перед тем подойти к этапу сборки. На первом этапе процесс обработки детали осуществляется роботом, на втором этапе - рабочим. Вторая деталь проходит один этап сборки, который выполняется рабочим. Для каждого объекта подсистемы заданы свойства: количество рабочих и робота, расписание работы, время выполнения операции. Задача исследователя заключается в нахождении оптимальных параметров работы объектов технологического процесса, что заключается в сокращении времени простоя сборочного процесса, устранение длинных очередей.

Ключевые слова: Имитационное моделирование, модель, результат, статистика, эксперимент.

Имитационное моделирование – это один из методов исследования, при которой строится достаточно точные цифровые модели реально действующих систем и описывает процессы которые в них происходит, как они проходили бы в действительности. [1-3] В отличие от физического моделирования, такого как создание макета здания, имитационное моделирование основано на компьютерных технологиях, использующих алгоритмы и уравнения. Компьютерное моделирование позволяет экономить ресурсы, когда проведение экспериментов на реальной системе невозможно или непрактично, чаще всего из-за их стоимости или длительности. Такую модель можно «проиграть» во времени и менять исходные данные и «проиграть» заново, получив при этом совершенно другие результаты. Полученные результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим результатам можно получить статистику максимально приближенной к реальности.[4-6]

В статье ведется описание в наглядном примере как работает имитационное моделирование. Также проведем несколько экспериментов, оперируя с исходными данными для улучшения показателей данного предприятия. Исходные данные, следующие: есть предприятие которая производит изделия состоящая из двух деталей. Первая деталь проходит через две стадии обработки до сборки, а вторая через одну. Первая деталь на первой стадии обрабатывается роботом. Обработка длится от 3 до 5 минут. Вторая стадия обработки над первой деталью выполняются наемными рабочими от 4 до 8 минут. Вторая деталь проходит через одну стадию обработки, которая выполняется также рабочими от 6 до 10 минут. Рабочие что в первом, что во втором случае работают строго по расписанию (с 8 до 12 и 13 до 17, 12 до 13 перерыв на обед). Далее готовые детали отправляются в цех сборки. Сборку осуществляет робот и длится все от 6 до 12 минут. Потом, готовое изделие отправляется в цех упаковки. Рабочие упаковывают изделия от 10 до 16 минут по 5 штук. На рисунке 1 показано построенная модель. [7]

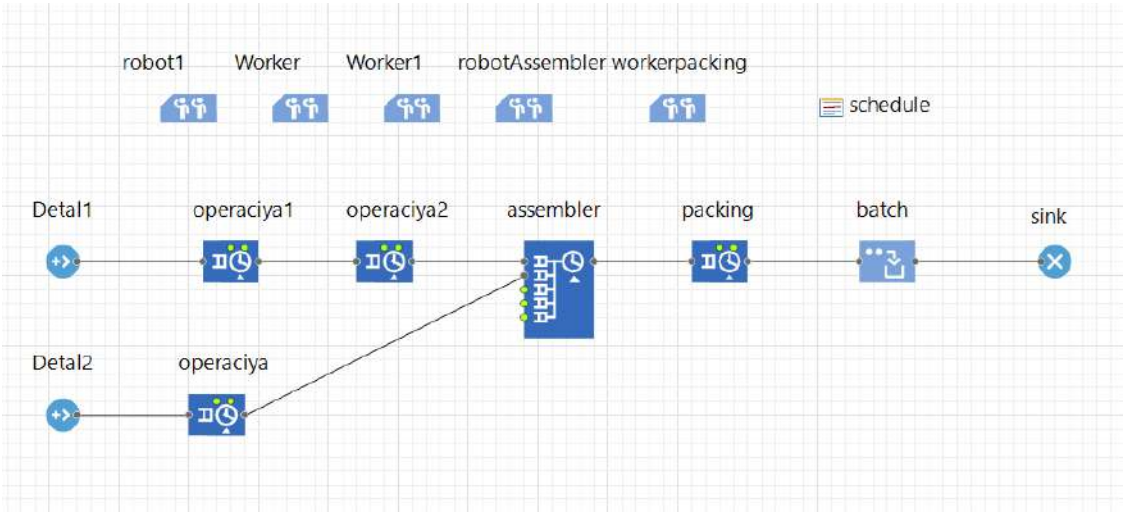


Рисунок 1. Построенная модель по исходным данным.
Источник: создан на основе авторами [1]

На рисунке наименования объектов означают следующие объекты:
Detal1 – Деталь №1
Detal2 – Деталь №1
operaciya1 – операция 1
operaciya2 – операция 2
operaciya – операция
assembler – цех сборки
packing – цех упаковки
batch – блок преобразует упакованные изделия в партию
sink – блок отвечает за вывоз коробок с изделиями из цеха
schedule – расписание(график) рабочих.

Окно свойств “Расписание” рабочего дня приведено на рисунке 2.

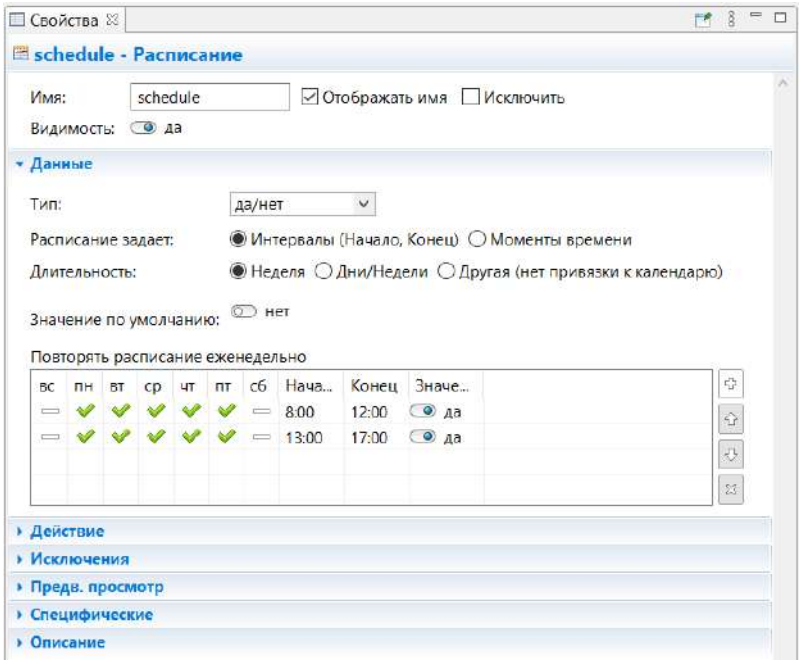


Рисунок 2. Расписание рабечего дня
Источник: создан на основе авторами [2]

Теперь, мы запусти программу и проведеи эксперитентальные исследования модели во времени для получения первых результатов. Результаты представлены на рисунке 3.

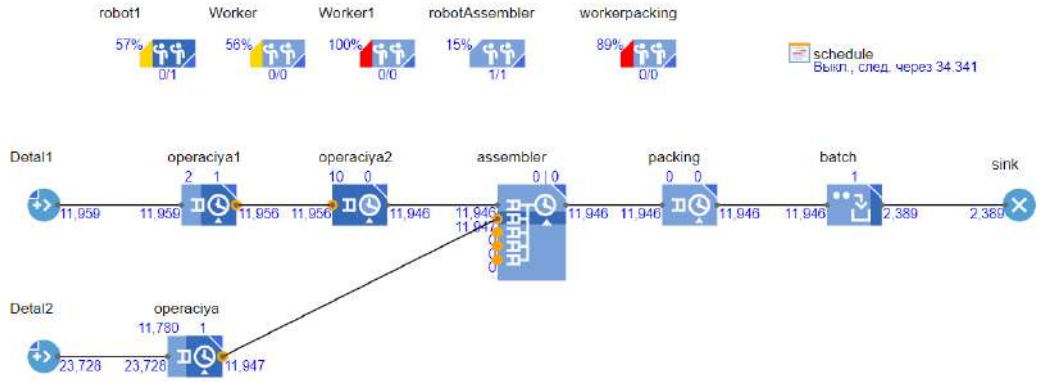


Рисунок 3. Результаты эксперимента
Источник: создан на основе авторами [3]

По полученным результатам можно утверждать следующее: робот выполняющий обработку первой стадии первой детали, хорошо справляется. Его загруженность равна 57%. Соответственно он недогружен. Также это облегчает обработку второй стадии. Там соответственная загруженность в 56% от возможного. И это несмотря на то, что работу выполняют люди. Вот со второй деталью ровно наоборот. Там не справляются с данным объемом работы. Загруженность 100%. А на очереди ждут еще 11780 деталей. Возник скопление деталей на входе в объект процесса обработки. Из-за этого сборочный цех должен простаивать из-за нехватки второй детали. Так его загруженность 15% от возможного. Это говорит о простаивании цеха. Также можно увидеть что в упаковочном цехе загруженность составляет 89%. Что тоже в пределах возможного.

Теперь проведем эксперимент, меняя исходные данные. Мы не можем изменить время обработки деталей, так как технологический стандарт не позволяет ее менять. В противном случае деталь будет бракованным.

Для эксперимента, поменяем время сборки изделия, чтобы разгрузить возникшую очередь на пути второй детали. Время сборки изделия будет от 10 до 16 минут (рисунок 4). Теперь запустим модель заново. Результаты приведены на рисунке 5.

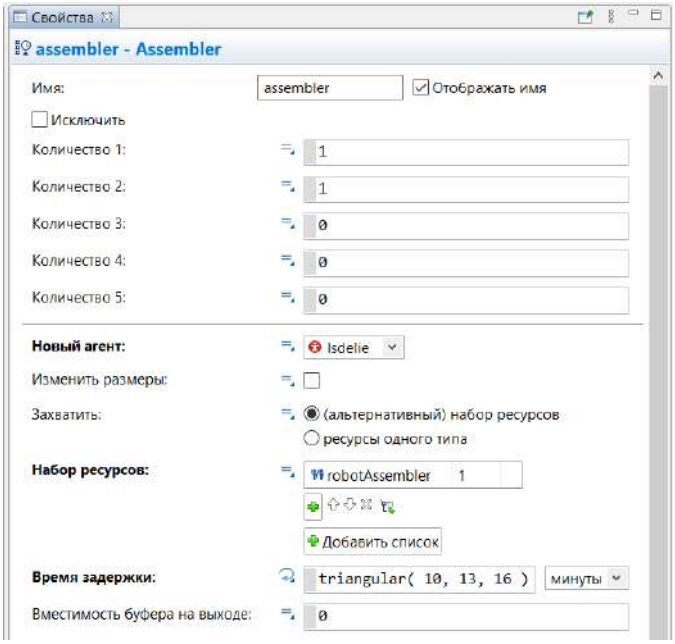


Рисунок 4. Свойства сборочного цеха
Источник: создан на основе авторами [4]

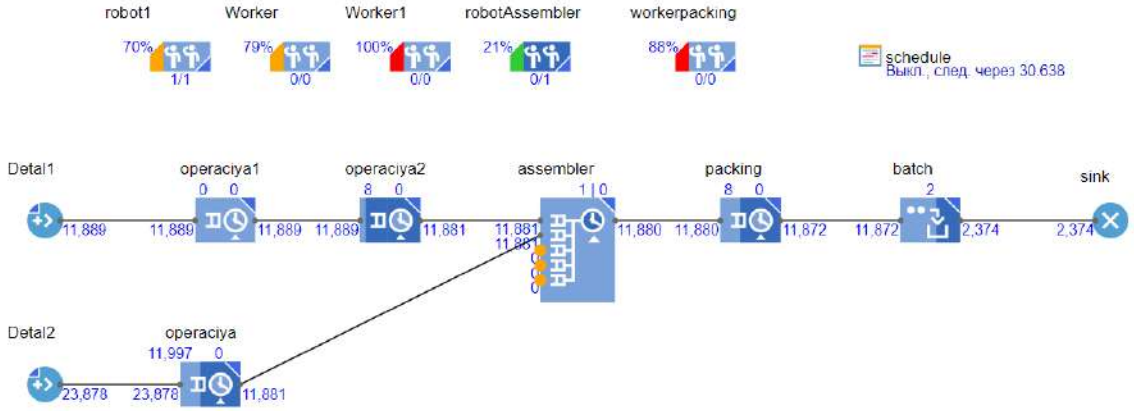


Рисунок 5. Результаты второго эксперимента
Источник: создан на основе авторами [5]

После внесенных в модель изменении, изменились полученные результаты. Сейчас, мы можем увидеть что загруженность на пути первой детали возросло. Раньше она была 56-57%. Теперь показатель вырос до приемлемого 70-80%. Также уровень загруженности сборочного робота повысилось до 21% и теперь окрашен зеленым цветом. В целом эксперимент удался. Мы получили уникальные результаты, приближенные к реальности. На этих данных можно сделать статистику о работе предприятия.

Проведем еще один эксперимент. Увеличим время сборки от 15 до 20 минут. Посмотрим какие результаты мы получим.

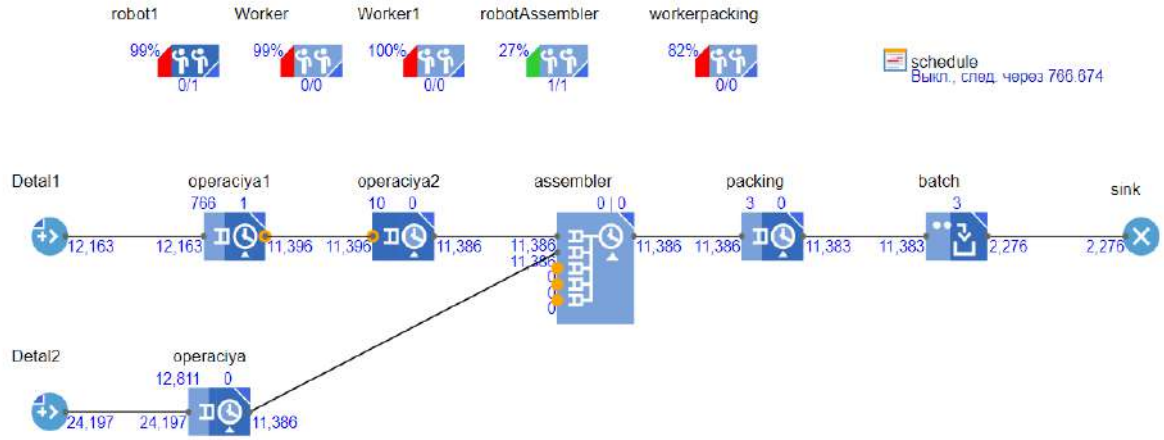


Рисунок 6. Результаты третьего эксперимента
Источник: создан на основе авторами [6]

Как видим, загруженность на пути первой детали увеличилась до максимального. Загруженность сборочного цеха составляет 27%. Также стоит отметить что загруженность упаковочного цеха снизилось до 82%. Мы также можем заметить что количество производимых деталей увеличилось. Было 11889 и 23878, стало 12163 и 24197.

Также, вносим свои предложения по улучению и оптимизации данной модели. Это требует дополнительных изменении в модель, компьютерную модель, концептуальную модель. Первое, можно заменить рабочих на робота в обработке второй детали. Это бы, ускорила процесс производства и снизила бы издежки. Внедрение робота обойдется в немалую сумму для предприятия, но она окупится при среднесрочной и долгосрочной перспективе, если спрос на данные изделия будет стабильным. Второе, можно увеличить

количество станков для обработки деталей, что также снизить время на производство. Для этого может потребоваться увеличить площадь цехов. Третье, увеличить количество рабочих. Особенно, это касается упаковочного цеха, чтобы разгрузить нагрузку, если будет принята одна из вышеперечисленных предложении.

Литература

[1] Акопов А. С..Имитационное моделирование [Текст] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата / А. С. Акопов. - М. : Юрайт, 2019. - 389 с. : ил. - (Бакалавр. Акад. курс). - ISBN 978-5-534-02528-6

[2] Вьюненко Л. Ф. Имитационное моделирование [Текст] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под ред. Л. Ф. Вьюненко. - М. : Юрайт, 2019. - 283 с. : ил. - (Бакалавр. Акад. курс). - ISBN 978-5-534-01098-5.

[3] Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов. -М.:ИНФРА-М, 2012.

[4] Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. -М.: Финансы и статистика, 2009.

[5] Карпов Ю.Г.Имитационное моедилрвоание систем. Введение в моделирование AnyLogic 5.0. - СПб-БХВ-Петербург, 2006.

[6] В.Д. Боев. Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:. — СПб.: ВАС, 2014.

[7] Лимановская, О. В. Моделирование производственных процессов в AnyLogic 8.1 : лабораторный практикум / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 136 с

Бұйымның технологиялық құрастыру үлгісінің эксперименттік зерттеулері
Ә.Ә. Үйсінбек, Г.С. Муханова

Аңдатпа. Мақалада бұйымның технологиялық құрастыруының ішкі жүйесі объектілерінің оңтайлы параметрлері мен қасиеттерін анықтау үшін модельдеу әдісін қолдану қарастырылады. Дайын өнім екі бөліктен тұрады. Бөлшектер екі өндірістік желіде шығарылады. Бірінші бөлік құрастыру кезеңіне келгенге дейін өңдеудің екі кезеңінен өтеді. Бірінші кезеңде бөлшекті өңдеу роботпен, екінші кезеңде жұмысшымен жүзеге асырылады. Екінші бөлік жұмысшы орындайтын құрастырудың бір кезеңінен өтеді. Ішкі жүйенің әрбір объектісі үшін қасиеттер белгіленеді: жұмысшылар мен роботтың саны, жұмыс кестесі, жұмыс уақыты. Зерттеушінің міндеті – технологиялық процесс объектілерінің жұмыс істеуінің оңтайлы параметрлерін табу, ол құрастыру процесінің тоқтап тұруын қысқарту, ұзын-сонар кезектерді жою.

Негізгі сөздер: Имитациялық модельдеу, өнімді құрастыру моделі

Experimental studies of the model of the technological assembly of the product
A.A. Uisinbek, G.S. Mukhanova

Annotation. The article discusses the use of the simulation method to determine the optimal parameters and properties of the objects of the subsystem of the technological assembly of the product. The finished product consists of two parts. Parts are produced on two production lines. The first part goes through two stages of processing before coming to the assembly stage. At the first stage, the processing of the part is carried out by a robot, at the second stage - by a worker. The second part goes through one assembly step, which is performed by the worker. For each object of the subsystem, properties are set: the number of workers and the robot, the work schedule, the time of the operation. The task of the researcher is to find the optimal parameters for the operation of the objects of the technological process, which is to reduce the downtime of the assembly process, the elimination of long queues.

Keywords: Simulation modeling, product assembly model

WAYS TO REDUCE TRAFFIC CONGESTION AT THE INTERSECTION OF SEVERAL ROADS

R.Zh. Narynbay[1], A. Antoni[2], G.S. Mukhanova[1],
[1]Satbayev University, Kazakhsta, Almaty
[2]Budapest Metropolitan University, Hungary, Budapest
r.narynbay@stud.satbayev.university

Abstract. Nowdays, most new project starts with modeling its processes and finding the optimal solution during the experiment with the model. Modeling is widely used in both business and scientific research. But if in scientific research, as a rule, analytical modeling is used, which is based on systems of equations of various types, then when modeling moving of transport , it is often impossible to describe the system with a set of systems of equations. This is where simulation comes to the rescue. This article shows a segment with two intersections. One with 5 roads and the second with 4, where for a certain period of time (1 hour) it is indicated how many cars passed and what traffic jams occurred. This article was written to prevent problems. It says here that it is necessary to create a road junction, on top of the intersection, and install a traffic light at the bottom of the intersection. This will facilitate the movement of traffic and reduce the number of cars waiting for a traffic light.
Keywords: simulation model, transport flows, traffic control, roads, traffic flow, urban logistics

1. Introduction

Modern roads are complex engineering structures. They must provide the possibility of movement of traffic flows at high speeds. Roads are designed and built in such a way that traffic jams and traffic jams do not form among cars and drivers. But, as we all know today, the car occupies an important role in our lives. People began to use them for all purposes, increasing the number of road transport, for personal use, for logistical purposes, such as transporting goods, transporting people, etc. This creates problems on the roads.

The importance of roads in modern conditions of life is increasing significantly, and the better the technical condition of roads, the more fully and economically road transport is used.

Figures 1-2 shows a main junction with five roads and a minor junction with four roads, modeled using Anylogic simulation software.



Figure 1. Simulated roadway
Source: created by the authors based on [1]

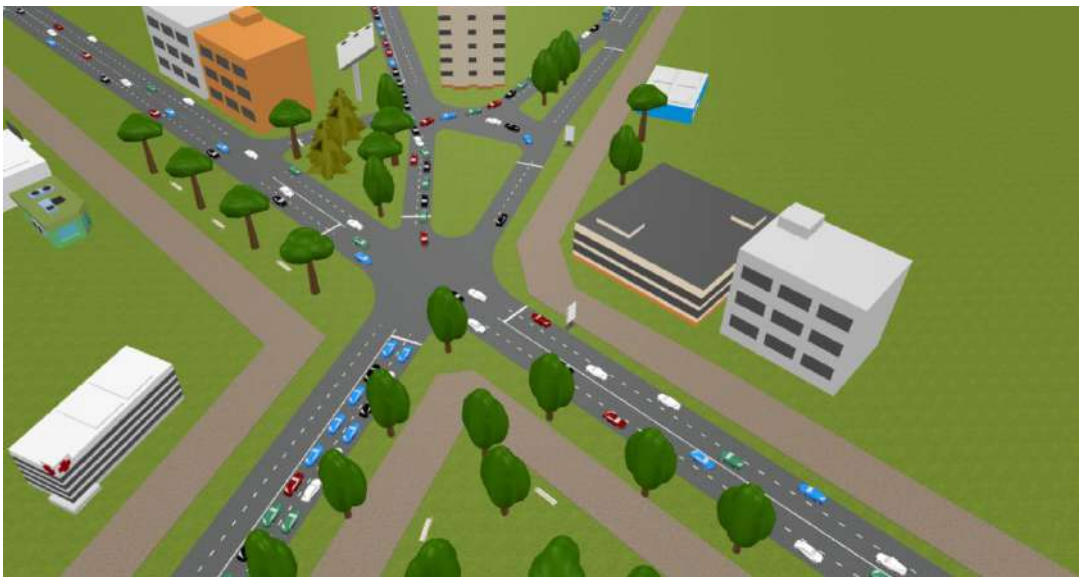


Figure 2. Simulated roadway
Source: created by the authors based on [2]

By this program, we can simulate logistical situations, observe, obtain statistics and correct the data obtained during the study. When activated, the software simulates the situation on the roadway. Figures 3-4 shows the traffic data for an hour.

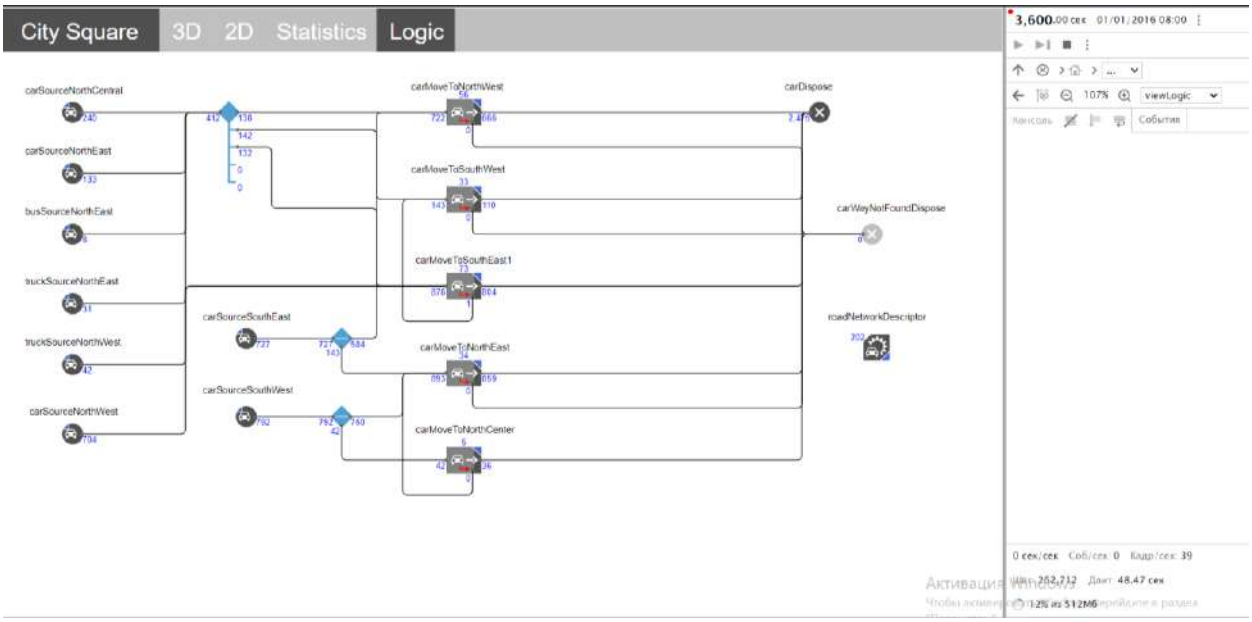


Figure 3. Traffic flow (1 hour) before adjustment
Source: created by the authors based on [3]

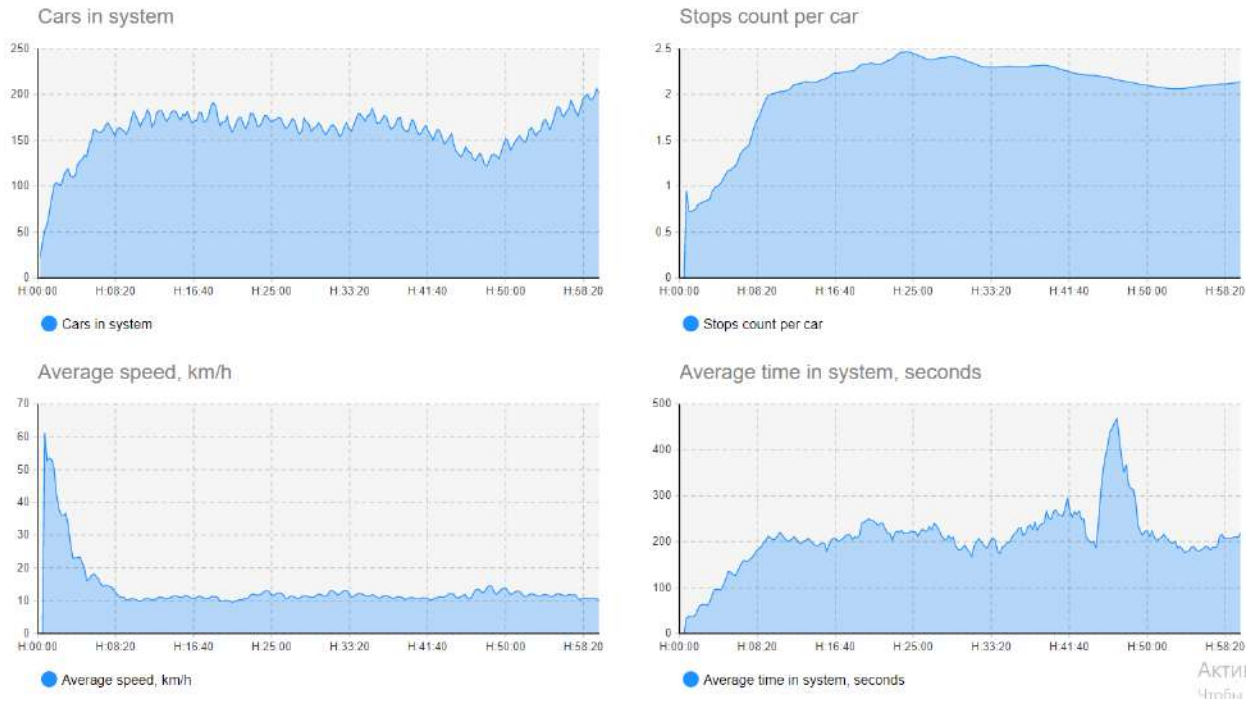


Figure 4. Traffic statistics (one hour) before adjustments
Source: created by the authors based on [4]

Looking at the data, one can see that the problem of traffic density is seen in the capacity of the northwest and southeast roads (Figures 5-6).

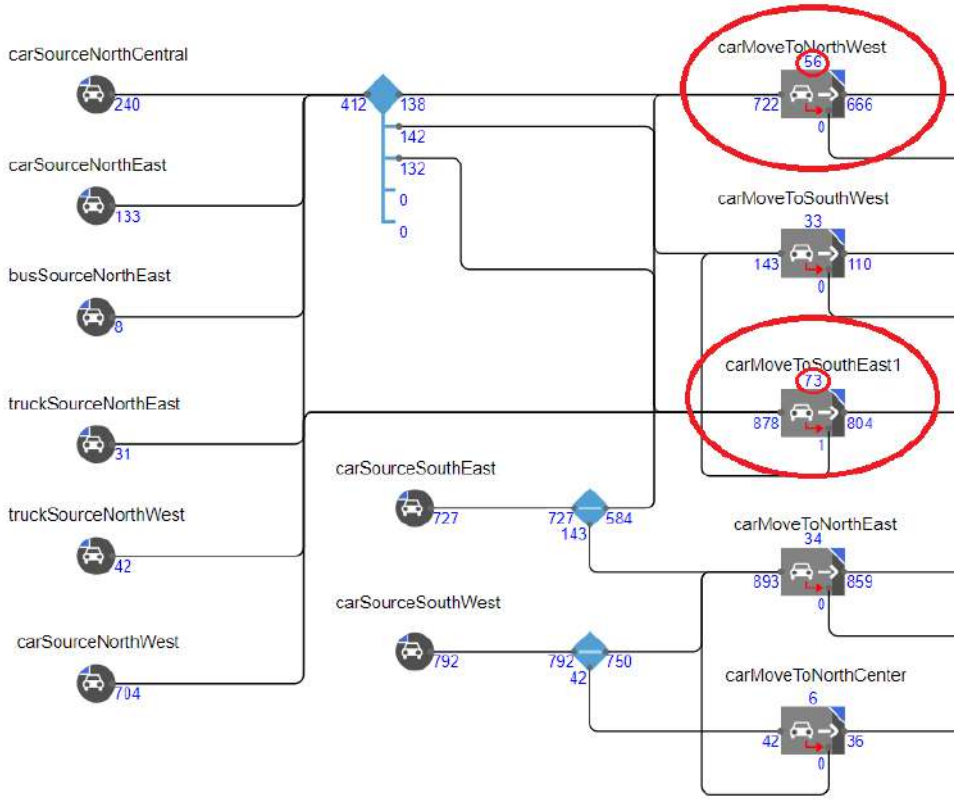


Figure 5. Problem areas in the traffic flow
Source: created by the authors based on [5]



Figure 6. Problem areas in the traffic flow
Source: created by the authors based on [6]
Considering this problem, two ways were found to solve this situation.

Solution 1.

It is necessary to create a junction connecting 2 problematic roads, while installing a traffic light under the bridge to control the passage of the north-central and south-western roads (Figure 7).

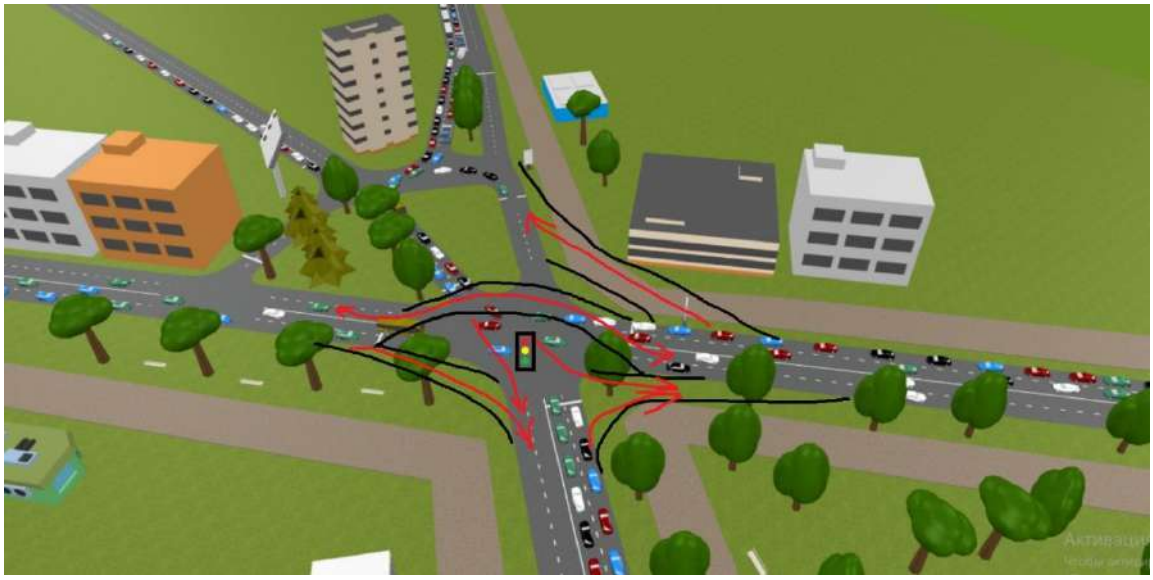


Figure 7. Building a road junction
Source: created by the authors based on [7]

This solution may be costlier, but this solution reduces traffic congestion to a minimum, which in turn reduces exhaust emissions, traffic accidents and saves time for drivers and passengers. This leads her to a quick payback.

Solution 2

When viewing the phases of burning a traffic light, it was noticed that for the northwestern and southeastern roads the green light does not burn long enough (Figure 8).

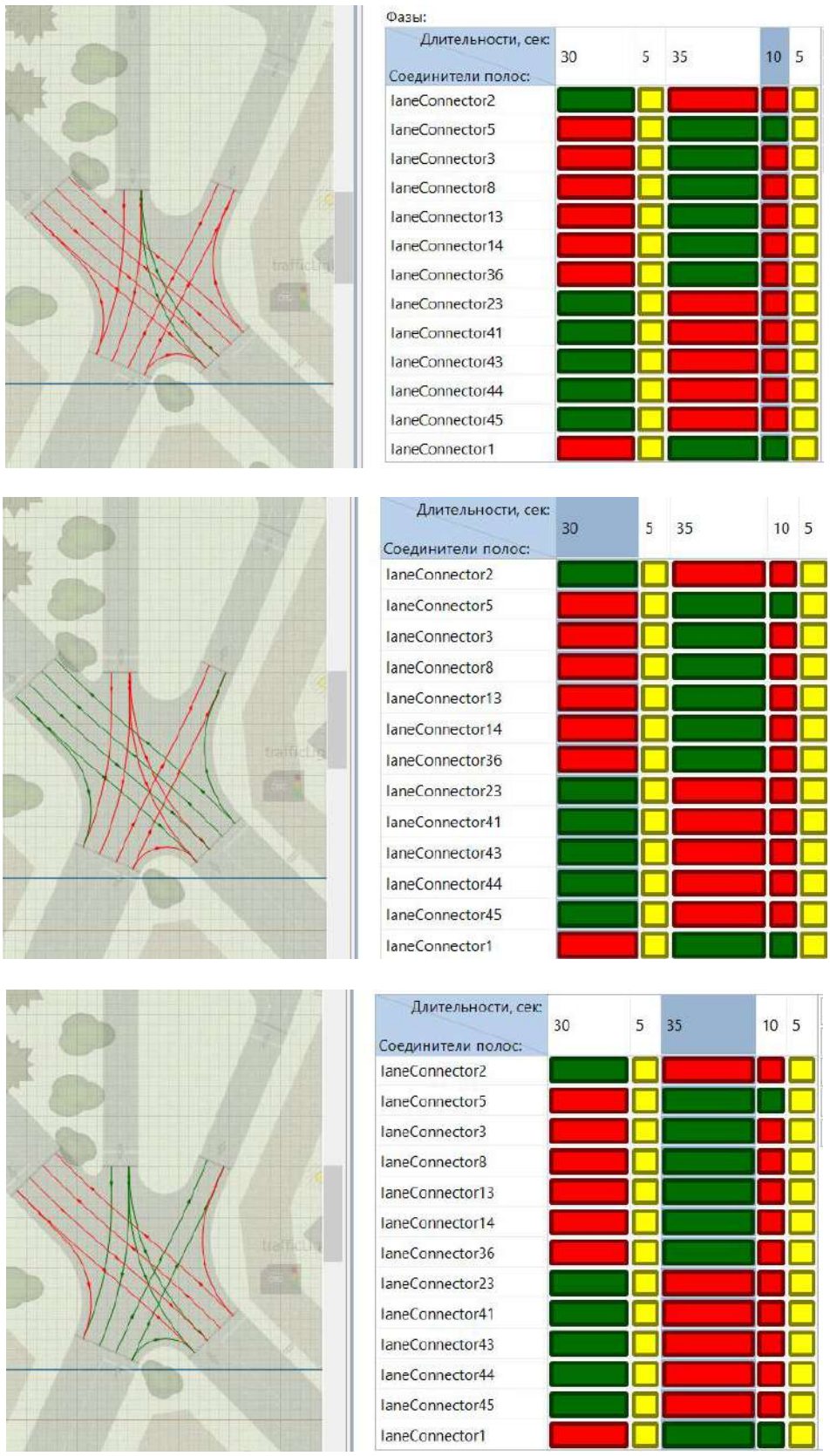


Figure 8. Phases of the traffic light on the roadway before adjusting
Source: created by the authors based on [8]

In this solution, it is necessary to increase the duration of the green light on the northwestern and southeastern roads from 30 to 90 seconds and reduce the duration for the remaining roads from 35 to 30 seconds (Figure 9).

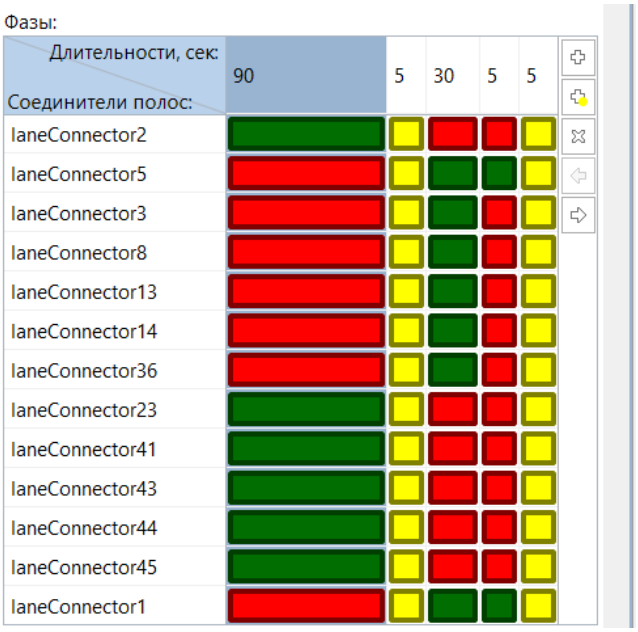


Figure 9. Increasing the green light phase for the problem area
Source: created by the authors based on [9]

This decision reduces the number of vehicles on the northwest road from 56 to 32 cars, on the southeast road from 73 to 42 cars, this is a decrease in cars by 43% and 42%, respectively (Figure 10-11).

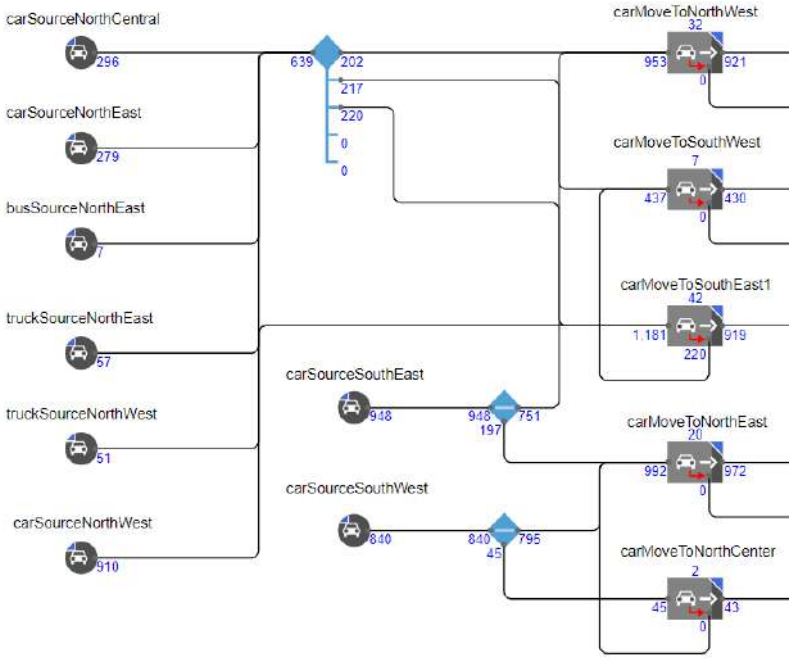


Figure 10. Traffic flow (per hour) after adjustment
Source: created by the authors based on [10]



Figure 11. Traffic statistics (per hour) after adjustments
Source: created by the authors based on [11]

This solution may be less effective than the previous one, but this option does not require any investment and can be implemented right now.

Summing up this article, thanks to this article, we can significantly improve car flow, thereby reducing air pollution, save time for drivers, and prevent car accidents and accidents.

Бірнеше жолдың қиылысындағы көлік кептелісін азайту жолдары
Р. Ж. Нарынбай, А. Антони, Г.С. Муханова

Андатпа. Бұл мақала екі қиылысы бар сегментті көрсетеді. Бірінде 5 жол, екіншісінде 4 жол бар, мұнда белгілі бір уақыт ішінде (1 сағат) қанша көлік өткені және қандай кептеліс болғаны көрсетіледі. Бұл мақала проблемаларды болдырмау үшін жазылған. Бұл жерде жол айрығын жасап, қиылыстың жоғарғы жағына жол айрығын жасап, қиылыстың төменгі жағына бағдаршам орнату керектігін айтады. Бұл көлік қозғалысын жеңілдетіп, бағдаршамды күтіп тұрған көліктердің санын азайтады.
Негізгі сөздер: имитациялық модель, жолдар, қозғалысты бақылау, көлік ағыны, қалалық логистика

Способы уменьшения скопления танспорта на перекрестке нескольких дорог
Р. Дж. Нарынбай, А. Антони, Г.С. Муханова

Аннотация. В этой статье показан сегмент с двумя пересечениями. Одна с 5 дорогами, а вторая с 4, где за определенный промежуток времени (1 час) указано, сколько машин проехало и какие пробки возникли. Эта статья написана для предотвращения проблем. Здесь сказано, что необходимо создать дорожную развязку, сверху перекрестка, и установить светофор внизу перекрестка. Это облегчит движение транспорта и уменьшит количество машин, ожидающих светофора.
Ключевые слова: имитационная модель, дороги, регулироавние движения транспорта, контроль движения. транспортный поток, городская логистика.

USING INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS TO IMPROVE A BCP IN A PANDEMIC

D.G. Blalova, D.E. Kydyrbekova, A.A. Ualiyeva, Z.M. Tymbaeva ,G.S. Mukhanova
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
***Blalova.dilnaz@mail.ru**

Annotation. During the pandemic, one of the most acute problems was the strengthening of the sanitary regime, the constant change in the geography of cargo flows, the change in the nature of trade turnover, and so on, which eventually led to the complete closure of borders for many countries that are major traders on the world market. The problem of closed borders or major stagnation on them, the requirements of the new reality led us to develop a new tool for optimizing and improving the border crossing point (BCP) using various technologies and systems.

Keywords: pandemic, logistics, closed borders, border crossing point (BCP), optimization, app for transport, systems.

The COVID-19 pandemic has caused significant damage not only to people, but also to the global market and economy. The pandemic also did not bypass logistics, causing significant damage to it, such as reduction of production capacity, closed borders, self-isolation, mass closure of retail outlets and the growth of the dollar, which disrupted the relationship between suppliers and consumers, and affected all types of transportation.

Despite this, many countries did everything possible to ensure that trade continued. The human impact on the supply chain was reduced, the EU recommended facilitating the use of passenger aircraft only for cargo operations and temporarily abolishing or flexibly applying night curfews or slot restrictions at airports for basic air cargo. However, in the same European Union, trucks lined up in 37-mile queues on the A4 highway (one of Germany's largest transport routes, which stretches from the western city of Aachen to Gelerlitz on the eastern border with Poland) after Poland closed the border with Germany in mid-March, and they could not do anything about it.

Kazakhstan has not remained aloof from all these problems. There are many examples of how our country has suffered from restrictions during the pandemic. For example, in the summer of 2020, due to the strengthening of quarantine measures, stagnation of trucks began at the borders. At that time, about 1700 cars accumulated daily, which could not pass even when empty. Or, as in 2021, due to the increase in the number of checks, about five thousand wagons with cargo got stuck on our side. Due to additional sanitary checks at the borders, there were delays, which negatively affected the delivery time of goods and the turnover of vehicles.

To solve the problem of stagnation at the borders, we decided to take land borders for road transport, since the spread of coronavirus infection most negatively affected freight road transport, while the impact on the same rail transport was minimal.

Therefore, the goal of our work is not only optimization in order to reduce stagnation of road transport, but also to minimize the consequences of the pandemic, with an emphasis on switching to electronic procedures for crossing borders without people interacting with each other.

Optimization scheme of the border crossing point for trucks. One of the main reasons for the downtime of road transport at the borders was the restrictive measures introduced by countries due to the rapid spread of the Covid-19 infection. The countries feared that drivers entering the country could begin to spread the virus. Thus, the key factor was the human resource, which had to be minimized in order to prevent the virus from spreading.

This problem can be solved through the introduction of contactless technologies, automated systems for checking cargo and optimizing the border crossing point so that drivers do not enter the territory of another state. Below is a border crossing point optimization scheme and a detailed description of its operation.

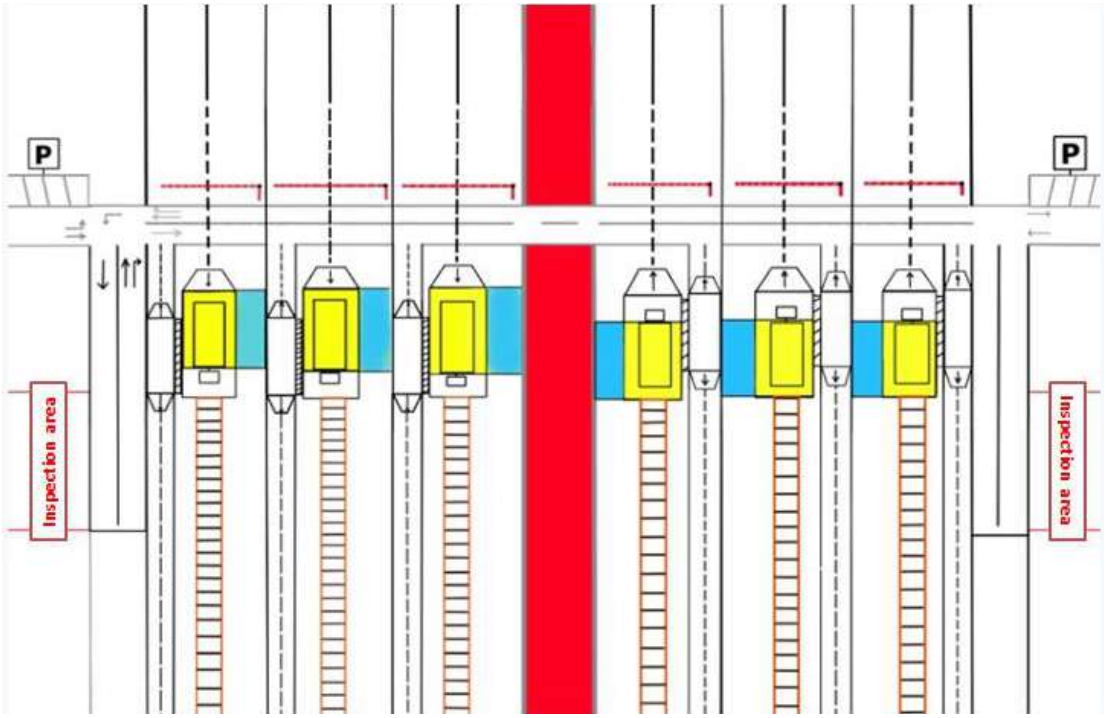


Figure 1. Optimization scheme of the border crossing point for trucks [1]
Source: created by the authors based on [1]

The basis of the concept of this scheme (Figure 1) is the cooperation of transport and forwarding companies, for example, Kazakhstan, with the transport companies of the country where the truck goes, so that the drivers of one or another company exchange trailers without crossing the border. In order to do this, it will be necessary to change the border crossing point by introducing remote railway platforms, automated cargo checks and an application for the convenience of finding vehicles that will accept a trailer in another country. The operation of the application will be described in a separate section.

The operation process of an optimized BCP for trucks:

1. At the moment when the truck crosses the border, it rises to the railway platform, where documents are read through barcode scanning and cargo is checked using an X-ray scanner and RFID systems.

2. If there are suspicions about the cargo during the initial check, the truck leaves the platform and goes to the inspection area. For this, roads are provided to the right of each platform so as not to create delays for the next transport.

3. If there are no suspicions during the initial check of the cargo, the driver leaves the trailer on the platform and drives off along the side road, then goes to the opposite side of the road and waits for a new trailer from the other state.

4. Next, the platform with the left picep moves to the BCP of another country. The trailer is also checked through the installed RFID systems, and if everything is in order, then the trailer picks up the tractor that is already waiting for it. Otherwise, the truck descends into the inspection area.

Thus, as a result of the introduction of under-house systems and the change in BCPs, people will not cross the border, thereby preventing the spread of Covid-19 infection. Consequently, one of the main problems that arose during the pandemic will be solved, that is, the kilometer-long traffic jams from trucks that formed at the borders will decrease or disappear altogether.

App for finding the receiving transport. According to the BCP optimization concept for trucks, forwarding companies will need to quickly find vehicles that will accept a trailer on the other side of the border. To do this, it would be reasonable to develop an application that will facilitate the search for receiving vehicles (Figure 2).

In this application, official transport companies of different countries will be registered. First of all, they choose the country to which they will send the goods. Then the users choose border crossing point. Finally, the application user will see a list of trucks available to him/her. Thus, with the help of this application, the search for the receiving transport will be much easier.

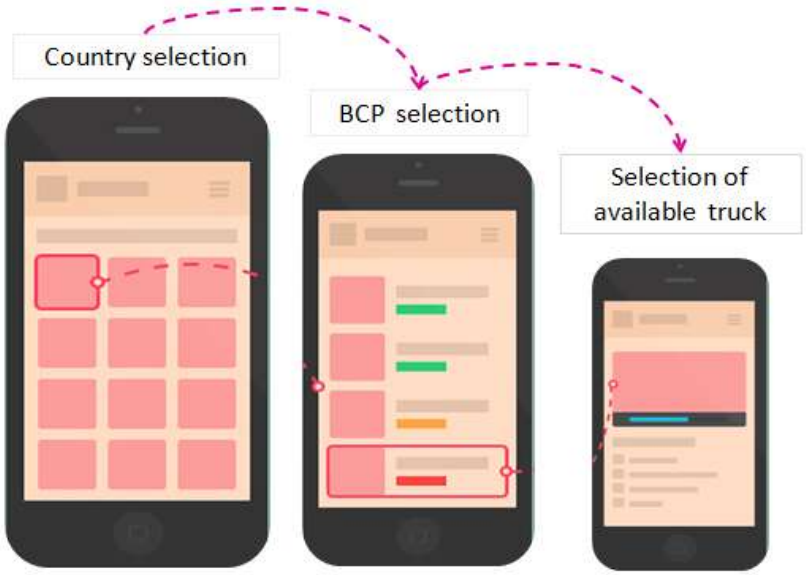


Figure 2. The concept of the application for finding transport

Automated border crossing control systems. The main part of the optimization scheme is the automated control systems of the border crossing point. We take the following three systems as a basis:

1) RFID radio frequency identification is a technology for the automatic identification of objects, in which data stored in so-called transponders, or RFID tags, are read or written using radio signals. The RFID tag shown in Figure 3, in turn, consists of an integrated circuit for storing and processing information, modulating and demodulating a radio frequency (RF) signal, and an antenna for transmitting and receiving the signal. When using this system, paperwork is completely eliminated during the movement of the car, data transmission is carried out through a central server. The advantages of using this system in our case is that due to the automated system of identification of goods and computerized counting, much fewer employees are required who are engaged in accounting and inventory. It is also an advantage to receive up-to-date information about the location of the goods, that is, by entering the article into the database (Tables 1-2), the operator will always be able to determine exactly where the goods are at a given time.



Figure 3. RFID tag

2) X-ray scanner for screening loaded trucks and containers HCVG 6035 located in Figure 4 - designed to optimize screening procedures at border points. This scanner has many features that make it indispensable in security, and these are: a stand-alone system that does not require external infrastructure, high screening speed, no need for a large number of people checking, relatively economical size, and high image quality. The verification and scanning operations when using HCG 6035 will be carried out at one time, and since the scanner is equipped with a detection function for radioactive materials, an analysis will also take place simultaneously with the verification operation to detect radioactive materials emitting gamma or neutron radiation. We also chose this one because it results in an inspection speed of about 25 trucks per hour, which results in faster inspections and less time for vehicles to pass the border.

3) Platform automatic control system - thanks to this device, the platform will move independently, using an electric motor and remote sensors. Since such a system does not yet exist, we decided to come up with one to facilitate work at the border and reduce the human factor. As a result, the integration of this system should enhance the information and functionality in controlling the movement of the platform, and using the above equipment, improve safety and efficiency at the border crossing point.

As a result of combining these technical equipment, we should get an optimized BCP.



Figure 4. HCVG 6035 [2]

Table 1. Earthwork (per 1 km of railway)
(the average amount of earthwork per kilometer is given)

Type of work	Volume	Cost, tg.
Excavation with bulldozers	4400 м 3	3 520 000
Loading and removal of soil	4400 м 3	2 186 179
Layout of the slopes and bedding	8000 м2	3 533 339
Arrangement of a bedding layer of sand	850 м 3	2 333 894
Arrangement of crushed stone ballast layer	900 м 3	5 406 363
Soil compaction with trailed rollers	8000 м2	1 418 062
Total, including VAT 20%		**18 397 837**

Table 2. The upper structure of the railroad track

Type of work	Volume	Cost, tg.
Laying of separate track elements on reinforced concrete sleepers rail type P65, rail length 12.5 m	1000 м	57 904 221
Ballast on reinforced concrete sleepers, ballast: crushed stone	1000 м	10 044 609
Correction and straightening works and final straightening	1000 м	24 816 095
Total, including VAT 20%		92 764 925

Thus, the total cost of 246,388,371.88 million tenge per km of railwayTotal 738 million tg.

We also calculated capital expenditures, which amounted to about 2 billion tenge or $4.5 million. This is the construction of the railroad, which includes the cost of: the bed, the railroad track and the cost of materials. Software includes the cost of the application and all of the non-contact control systems. Regen equipment, platform, and other equipment such as lighting, barriers, and license plate recognition systems "auto marshal".

The amount of cargo being transported increases every year. Therefore, trade facilitation is a top priority. Contactless border crossing points are the means to achieve this goal.

Benefits:

✓ Increase of throughput capacity, which leads to time savings, Prevention of delays, whichin turn reduces the amount of fines for late delivery, there will be no queues of trucks, which were observed before

✓ More efficient use of available human resources

✓ Transparent approach to border enforcement, Detection of illegal trade; reduction of corruption

✓ Ensuring the flexibility of transport infrastructure associated with the turbulence of theglobal economy, leading to changes in commodity flows

✓ Ensuring open borders despite the pandemic

Shortcomings

❑ Possible difficulties in international cooperation, since two countries must be involvedfor smooth operation

❑ The level of complexity of the equipment requires maintenance

In conclusion, I would like to say that the capital investment for the construction of the border crossing point is much lower than the losses we suffered because of the closed borders. The damage was 589 million U.S. dollars, which is 247 billion tenge. And the cost of construction was 4.5 million U.S. dollars, equivalent to 2 billion tenge. The amount of damage we took fromthe source: State Revenue Committee https://kgd.gov.kz/ru/exp_trade_files

This amount of losses is approximate because there is not up to the receipt of customs duties, andthis amount we can not say exactly, because it is necessary to know what goods were planned to be transported in January-May 2020 in order to calculate the amount of customs dutie.

Литература

[1] COVID-19 and international movements, Paul Baker // tradeeconomics.com URL: https://www.tradeeconomics.com/iec_publication/impact-covid19-transport-logistics/

[2] Новости // rus.azattyq.org URL: https://rus.azattyq.org/a/31378021.html

[3] Рентгеновский сканер “HCVG 6035” // bnti.ru URL: http://www.bnti.ru/des.asp?itm=5186&tbl=03.01.01.05. [2]

[4] RFID // ru.m.wikipedia.org URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/RFID [1]

[5] https://kgd.gov.kz/ru/exp_trade_files

Пандемия жағдайында ШКП жетілдіру үшін ақпараттық технологиялар мен жүйелерді пайдалану

Д.Г. Блалова, Д.Е. Кыдырбекова, А.А. Уалиева, Ж.М. Тумбаева, Г.С. Муханова

Аңдатпа. Пандемия кезінде ең өткір проблемалардың бірі санитарлық режимнің күшеюі, жүк ағындарының географиясының үнемі өзгеруі, тауар айналымы сипатының өзгеруі және т.б. болды, нәтижесінде әлемдік нарықтағы ірі саудагерлер болып табылатын көптеген елдер үшін шекаралардың толық жабылуына әкелді. Жабық шекаралар немесе олардағы үлкен тоқырау мәселесі, жаңа шындықтың талаптары бізді әртүрлі технологиялар мен жүйелерді қолдана отырып, шекараны кесіп өтуді оңтайландыру және жақсарту үшін жаңа құрал жасауға мәжбүр етті.

Негізгі сөздер: пандемия, логистика, жабық шекаралар, шекарадан өту орны (ППГ), оңтайландыру, көлікке арналған қосымша, жүйелер.

Использование информационных технологий и систем для усовершенствования ППГ в условиях пандемии

Д.Г. Блалова, Д.Е. Кыдырбекова, А.А. Уалиева, Ж.М. Тумбаева, Г.С. Муханова

Аннотация. Во время пандемии одной из наиболее острых проблем стало усиление санитарного режима, постоянное изменение географии грузопотоков, изменение характера товарооборота и так далее, что в конечном итоге привело к полному закрытию границ для многих стран, являющихся крупными торговцами на мировом рынке. Проблема закрытых границ или серьезной стагнации на них, требования новой реальности привели нас к разработке нового инструмента для оптимизации и улучшения пункта пересечения границы (ППГ) с использованием различных технологий и систем.

Ключевые слова: пандемия, логистика, закрытые границы, пункт пересечения границы (ППГ), оптимизация, приложение для транспорта, системы.

РАЗНОВИДНОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ И ОТРАСЛЕВЫХ КЛАСТЕРОВ

С.К. Кожатаев, Муханова Г.С.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
e-mail:s.kozhatayev@satbayev.university

Аннотация. В данной статье проводится обзорный анализ типов географической локализации транспортно-логистических кластеров и связанного с ними промышленных объектов, которые генерируют грузовые перевозки на региональном уровне страны. Важную роль играют характеристики крупных городов и регионов и доступность сырья и материалов в формировании районов как кластеров. Расположение грузовых терминалов, таких как морские порты или железнодорожные узлы, является одним из основных факторов, определяющих распределение логистической и транспортной деятельности. Большинство регионов могут иметь лучшую транспортно-логистическую инфраструктуру внутри промышленных комплексов. Тем не менее, существует необходимость улучшения транспортной инфраструктуры и логистики.

Ключевые слова: транспортно-логистический кластер, транспортно-логистическая система, региональная инфраструктура, логистика, сетевое взаимодействия, транспортный узел

Одна из основных проблем, с которой часто сталкиваются лица, принимающие решения, является определение мест, которые нуждаются в развитии и инвестициях. Оптимальные инвестиции в нужные области развития помогут оптимальному росту экономики. Пространственное сочетание отраслей и их взаимосвязь по всей стране определяют пространственную структуру экономики. Грузовые перевозки играют решающую роль в соединении этих отраслей и взаимодействии экономической деятельности.

Глобализация значительно повысила роль кластеров в экономике и ускорила их развитие. Территориальные кластеры являются движущими силами экономического роста и эффективным инструментом взаимодействия между участниками региональных инновационных систем во многих странах мира.

Кластеры - это неформальные объединения предприятий, производящих родственную продукцию, применительно к экономике это означает, что заводы и производственные предприятия, научно-исследовательские институты, университеты и отраслевые колледжи взаимодействуют, как триада "Наука-Образование-Производство". Развитые кластеры стали эффективным инструментом для привлечения иностранных инвестиций, интеграции национальных производителей в глобальный рынок высокотехнологичной продукции. Существует множество факторов и движущих сил, влияющих на появление и развитие новых рынков, технологий и продуктов, трансформацию традиционных секторов, поток знаний, технологий, капитала, человеческих ресурсов и т.д. В этих условиях возникает необходимость глубокого понимания происходящего, обсуждения общих, рамочных и, зачастую, согласованных подходов к управлению в этой области.

Среди множества идей и концепций, возникших в рамках кластерного подхода, наиболее значимыми являются работы Майкла Портера. Его теория кластеров стала общепризнанной концепцией в этой области знаний, а кластерная модель Портера используется при разработке экономической политики во всем мире, являясь инструментом для повышения конкурентоспособности экономики, региона или страны. [1]

В своем исследовании М. Портер проанализировал конкурентные возможности более чем 100 отраслей в десяти странах. Оказалось, что наиболее конкурентоспособные транснациональные компании как правило, не разбросаны бессистемно по странам, а имеют тенденцию концентрироваться в одной стране, а иногда даже в одном регионе страны. Это происходит потому, что одна или несколько компаний, добиваясь конкурентоспособности на мировом рынке, распространяют свое положительное влияние на свое ближайшее окружение: поставщиков, потребителей и конкурентов. Успех, в свою очередь, влияет на дальнейший рост конкурентоспособности этой компании. В результате формируется "кластер".

В данной статье мы анализируем лучшие практики реализации государственной кластерной политики в отдельных странах внутри страны с учетом взаимодействии между регионами (межрегиональный кластер), в городах с консолидацией грузов, с формированием городских центров консолидации груза и перевалочных пунктов (городской кластер) и в одном регионе (региональный).

Городской кластер. Городской кластер направлен на полную оптимизацию логистической деятельности, для достижения целей городской логистики, а именно мобильность, устойчивость и благоустроенность городов, требует создать интегрированную платформу для создания эффективных и экологичных городских логистических систем. [2]

Для этого необходимо изучить интегрированную платформу городской логистики, включающую в себя городские центры консолидации (ГЦК) для совместных систем доставки и перевалочные пункты (ПП). Основными целями интегрированной платформы являются сокращение количество прямых перевозок и длительность поездок на грузовых автомобилях в городских и пригородных районах, способствовать устойчивому развитию городских и пригородных районов и оптимизировать количество взаимосвязи городских центров консолидации и конечными пунктами назначения в соответствии с запросами клиентов на доставку. Интегрированная платформа позволяет грузоперевозчикам сократить количество транспортных средств, доставляющих товары в центр, путем перевалки на ПП в пригородной зоне и консолидации ГЦК в городских районах.

В ГЦК логистическая операция соответствует передаче товаров (или посылок), которые перегружаются с одного транспортного средства на другое в процессе транспортировки. Она направлена на улучшение общую стоимость перевозки, а также привнести некоторую гибкость в планирование маршрутов. Наиболее существенным операционным ограничением для перевалки является временная синхронизация времени между транспортными средствами. В работе была предложена одна из первых смешанных целочисленных формулировок проблемы сбора и доставки с перевалочными пунктами. Исчерпывающий обзор проблем маршрутизации с ограничениями на синхронизацию можно найти в [1,2].

Перевалка имеет следующие основные преимущества. Во-первых, она не требует склада. Она может осуществляться между двумя автомобилями на стоянке, не требуя какой-либо специальной системы обработки. Это одноранговая операция, которая не требует никакой инфраструктуры в связи с этой операцией. Действительно, связанные с этим финансовые затраты, взимаемые с государственной или частной транспортной организации, очень ограничены. Во-вторых, перевалка может быть интегрирована в планирование маршрутов транспортных средств и может осуществляться динамически (также называемая оппортунистической перевалкой в последнем разделе) в режиме реального времени.

За счет внедрения как ГЦК, так и (ПП) в городском распределении, можно сократить пройденное расстояние, используя (ПП) в пригородных районах и также используя ГЦК в городских районах. Это позволяет сокращать выбросы парниковых газов, порожнего пробега, заторов, расхода топлива, расстояния в пути и улучшение коэффициента заполнения.

Грузоперевозки включают в себя сложную цепь логистических операций, охватывающую несколько видов транспорта и пунктов инфраструктуры, в котором улучшение межрегиональной транспортной инфраструктуры повысит эффективность промышленности.

Межрегиональные кластеры.

Для определения потребностей инвестиций в грузовую инфраструктуру, такую как склады, узлы экспресс-доставки грузов, логистические парки, перевалочные центры, необходимо понимать кластеры отраслей промышленности и их географическую локализацию. Для развития регионов обычно рекомендуется рассматривать существующие отраслевые кластеры и их пространственную локализацию [3]. Многие страны приняли концепцию промышленного кластера в качестве инструмента для воздействия на региональное экономическое развитие [4].

Другими словами, группа взаимодополняющих отраслей, которые покупают и продают друг у друга, предоставляя вспомогательные услуги, называется кластером, а их пространственная агломерация называется комплексом. В настоящем исследовании мы

придерживаемся данной номенклатуры промышленных кластеров и комплексов. Промышленные комплексы способствуют конкурентному преимуществу конкурентным преимуществам фирм за счет роста производительности компаний. Кроме того, они обеспечивают эффективную координацию и взаимодействие различных ресурсов между отраслями, выходя за рамки функциональных экономических отношений "затраты-выпуск [5].

Доступность к различным видам транспорта, эффективная транспортировка, и конкурентоспособные логистические услуги играют ключевую роль в повышении сравнительных преимуществ регионов.

Грузовые перевозки не следует рассматривать как общую инфраструктуру, поскольку она является коллективной и неотъемлемой частью системы. Доступность транспортной инфраструктуры влияет на решения о размещении предприятий различных отраслей/фирм, поскольку она влияет на эффективное перемещение товаров. Транспортно-логистические кластеры снижают транспортные расходы и повышают гибкость цепочки поставок. Они являются отличительными и действуют как катализаторы для всех других отраслевых кластеров [6,7,8].

Обычно отрасли агломерируются либо по отраслевой специализации либо по региональной концентрации. Термин "кластер" используется в литературе для описания агломерации в любом случае [9]. Кластеры различаются по типам, структуре, происхождению, линии развития, динамике и организации.

Несмотря на многочисленные усилия по разработке теории кластеров и комплексов, не существует согласованного метода для идентификации и картирования комплексов, ни в отношении ключевых переменных, которые должны быть измерены или процедур, с помощью которых следует определять географические границы комплексов [10].

Большинство исследований в литературе сосредоточено либо на выявлении комплексов различных отраслей промышленности, либо на определении локализации конкретной отрасли в регионе. Тем не менее, исследования, сфокусированные на грузовых транспортных и логистических комплексах относительно других отраслевых комплексов, отсутствуют. В настоящем статье приведен пример отраслевых комплексов десяти промышленных кластеров в Индии, которые генерируют значительные грузоперевозки. Грузовой транспорт и логистические комплексы выделены отдельно, чтобы оценить их распределение по рассматриваемому региону [11].

Десять отраслевых кластеров формируются путем группировки отраслей промышленности со схожими техническими характеристиками и более тесные связи в цепочке создания стоимости, но расположенные в различных районах страны.

Несмотря на дальнее расположение промышленных кластеров, например в западной и восточной частях страны, они объединяют несколько районов региона одинаковыми типами промышленности, создавая комплексы или кластеры. Для всех создаваемых промышленных кластеров важную роль играет транспортно-логистическая инфраструктура в указанных кластерах. Однако, несмотря на формирование более 10 промышленных кластеров, в некоторых районах отсутствует транспортная инфраструктура и логистическая деятельность, которые необходимо развивать. Можно заметить, что только в нескольких сложных районах именно вблизи морских портов наблюдается высокий уровень грузовых перевозок и логистики. В кластере, где в основном добывают полезные ископаемые, неметаллические и минеральные продукты, замечен низкий уровень развития транспортно-логистической инфраструктуры. Отрасли данного кластера в основном зависят от наличия сырья и рабочей силы, а не от доступности транспортной инфраструктуры.

Заключение

Опираясь на исследование М. Портера кластеров можно формировать в одной стране, а также в одном регионе страны. Это влияет на рост конкурентоспособности внутри страны, а также мировом рынке за счет объедение нескольких компании. Это происходит потому, что одна или несколько компаний, добиваясь конкурентоспособности на мировом рынке,

распространяют свое положительное влияние на свое ближайшее окружение: поставщиков, потребителей и конкурентов.

Литература

[1] CORTÉS C., MATAMALA M., CONTARDO C., “The pickup and delivery problem with transfers: Formulation and a branch-and-cut solution method”, *European Journal of Operational Research*, vol. 200, pp. 711–724, 2010.

[2] DREXL M., “Synchronization in vehicle routing - A survey of VRPs with multiple synchronization constraints”, *Transportation Science*, vol. 46, no. 3, pp. 297–316, 2012.

[3] John, C. H., St., & Pouder, R. W. (2006). Technology clusters versus industry. Growth and Change, 37(2), 141–171.

[4] Titze, M., Brachert, M., & Kubis, A. (2014). Actors and interactions-identifying the role of industrial clusters for regional production and knowledge generation activities. Growth and Change, 45(2), 163–190. https://doi. org/10.1111/grow.12047

[5] Hansen, L. G. (2001). Transportation and coordination in clusters. International Studies of Management &Organization, 31(4), 73–88. https://doi.org/10.1080/00208825.2001.11656828

[6] Targa, F., Clifton, K. J., & Mahmassani, H. S. (2005). Economic activity and transportation access: An econo-metric analysis of business spatial patterns. Transportation Research Record, 1932(1), 61–71. https://doi. org/10.3141/1932-08

[7] Targa, F., Clifton, K. J., & Mahmassani, H. S. (2006). Influence of transportation access on individual firm location decisions. Transportation Research Record, 1977(1), 179–189. https://doi.org/10.3141/1977-23

[8] Rivera, L., Sheffi, Y., & Welsch, R. (2014). Logistics agglomeration in the US. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 59, 222–238. https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.11.009

[9]Chain, C. P., dos Santos, A. C., de Castro, L. G., & do Prado, J. W. (2019). Bibliometric analysis of the quantita-tive methods applied to the measurement of industrial clusters. Journal of Economic Surveys, 33(1), 60–84. https://doi.org/10.1111/joes.12267

[10] Martin, R., & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea? Journal of Economic Geography, 3(1), 5–35. https://doi.org/10.1093/jeg/3.1.5

[11] Sowjanya Dhulipala | Gopal R. Pati (2021). Identification of freight generating industry complexes: A descriptive spatial analysis, DOI: 10.1111/grow.12552

Көлік, логистика және салалық кластерлердің орналасу түрлері

С.Қ. Қожатаев*, Г.С. Мұханова

Аңдатпа: Бұл мақалада көлік-логистикалық кластерлердің және елдің өңірлік деңгейінде жүк тасымалының генерацияланатын ілеспе өндірістік объектілердің географиялық оқшаулану түрлеріне шолу талдауы берілген. Аудандардың кластер ретінде қалыптасуында ірі қалалар мен облыстардың ерекшеліктері мен шикізат пен материалдардың болуы маңызды рөл атқарады. Теңіз порттары немесе теміржол тораптары сияқты жүк терминалдарының орналасуы логистикалық және көлік қызметін бөлуді анықтайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады. Өңірлердің көпшілігінде өнеркәсіптік кешендерде жақсырақ көліктік-логистикалық инфрақұрылым болуы мүмкін. Дегенмен, көлік инфрақұрылымы мен логистиканы жақсарту қажет.

Негізгі сөздер: көліктік-логистикалық кластер, көліктік-логистикалық жүйе, аймақтық инфрақұрылым, логистика, желілік байланыс, көліктік хаб.

Varieties of the location of transport, logistics and industry clusters

S.K. Kozhataev*, G.S. Mukhanova

Abstract: This article provides an overview analysis of the types of geographical localization of transport and logistics clusters and related industrial facilities that generate freight traffic at the regional level of the country. An important role is played by the characteristics of large cities and regions and the availability of raw materials and materials in the formation of districts as clusters. The location of cargo terminals, such as seaports or railway hubs, is one of the main factors determining the distribution of logistics and transport activities. Most regions may have better transport and logistics infrastructure within industrial complexes. However, there is a need to improve transport infrastructure and logistics.

Keywords: transport and logistics cluster, transport and logistics system, regional infrastructure, logistics, networking, transport node.

СЕКЦИЯ: РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ AGILE ПОДХОДА В ВУЗЫ КАЗАХСТАНА

Б.Е. Сеитбаева
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
b.seitbayeva@satbayev.university

Аннотация. Данное исследование направлено на изучение возможности внедрения гибкого Agile подхода в процесс взаимодействия с корпоративными клиентами в рамках ВУЗов Казахстана. В качестве методологии был выбран качественный подход исследования, а именно были проведены глубинные интервью с экспертами. На основание результатов качественного анализа и литературного обзора были определены основные возможные барьеры при интеграции Agile подхода. Был разработан ряд рекоммендаций по снижению выявленных трудностей и ряд вопросов, которые необходимо рассмотреть в следующих исследованиях.

Ключевые слова: гибкий Agile подход, корпоративные клиенты, agile команда, барьеры, факторы.

Актуальность. В последнее время интерес к Agile подходу как к инструменту управления развитием организаций динамично возрастает несмотря на то, что изначально этот подход был разработан для управления IT проектами [1] Это связано с четырьмя ценностями Agile, которые в определенном смысле являются революционном по отношению к классическому подходу предлагая целый набор новых инструментов. В связи с этим в литературных источниках указывается перспективность гибридных подходов [2, 3]. Однако в задачах предприятий, связанных с реагированием на запросы клиентов, большинство авторов сходятся во мнении о предпочтении гибких моделей. Гибкая модель управления такая как Agile позволяет оперативно реагировать на меняющиеся запросы рынка с возможностью индивидуализировать конкретные требования от корпоративных клиентов.

Ценности Agile подхода определяются тем, что несмотря на важность процессов и инструментов, основолагающая роль отводится людям и их взаимоотношениям, и в том числе сотрудничеству с клиентами [4]. На сегодняшний день, заинтересованность со стороны корпоративных клиентов в получении услуг ВУЗов в Казахстане с каждым разом растёт. Одной из потенциальной возможностью активизации взаимодействия с клиентами является обязательства недропользователей по финансированию обучения казахстанских кадров в размере 1% от расходов на добычу [5]. Как следствие, возникает вопрос об организации эффективного взаимодействия с корпоративными клиентами. Решением в даной ситуации может стать использование Agile подхода.

Наличие возможных проблем при применении Agile подхода, наряду с постоянно растущей популярностью самого метода, бросает вызов исследователям по созданию такого пакета рекомендаций и инструментов, который бы максимально подготовил руководителя и участника Agile к возможным трудностям с определением основного пути, позволяющего минимизировать выявленные на практике «подводные камни» и отразить преимущества гибкого подхода [6]. В рамках имеющихся временных и информационных ресурсов, авторам не удалось обнаружить опыт внедрения Agile подхода в процесс взаимодействия ВУЗов Казахстана с корпоративными клиентами, что как следствие определяет актуальность выбранной темы данного исследования.

Степень разработанности проблемы. Методам гибкого подхода к построению системы управления с дальнейшей реализацией в нынешних реалиях посвящены в основном в исследованиях зарубежных ученых. Основные концепции гибкого подхода представлены в работах Х. Такиуче и И. Нонаки, А. Какберна, Д. Хайсмита, Г. Алимана, С. Эппенджира, П. Фоулира, Д. Сазерленда и др. Концепция по выбору подходящей методики гибкого подхода изложен в А. Кохоме. В исследованиях Р. Барира, Ф. Грийвса, А. Рипьива, К. Харского особо выделяется важность клиентоориентированного подхода. Применение Agile подхода в

обучении и образовании отражены в работах Д. Шарпа, Г. Ланга, М. Леви, И. Хадар. Однако, несмотря на достаточно большой объем публикаций в области Agile подхода, авторами не были обнаружены работы, связанные с внедрением гибкого подхода в систему правления ВУЗов. По мнению авторов, остаются не изученными барьеры и факторы, определяющие возможности внедрения гибкого подхода.

Недостаточность исследований в области определения барьеров и факторов при внедрении гибкого подхода, а также отсутствие релевантного опыта по интеграции Agile подхода в процесс взаимодействия ВУЗов РК с корпоративными клиентами, определяет проблемную зону данной работы. Вопрос исследования заключается в поиске основных барьеров при интеграции Agile подхода в процесс взаимодействия с корпоративными клиентами в ВУЗах Казахстана.

На базе комплексного литературного обзора были сформулированы вопросы к экспертам и проведено глубинное интервью. Выяснилось, что главная проблема внедрения Agile подхода заключается в необходимости осознания субъектами управления революционных изменений при осуществлении ими функций управления [7]. В традиционной структуре управления клиент изолирован от процесса совершенствования продукта [8]. В то время как ключевой особенностью гибкого подхода является то, что клиент вовлекается в процесс непрерывного совершенствования продукта деятельности. Сравнение структур разных подходов представлено на Рисунке 1.

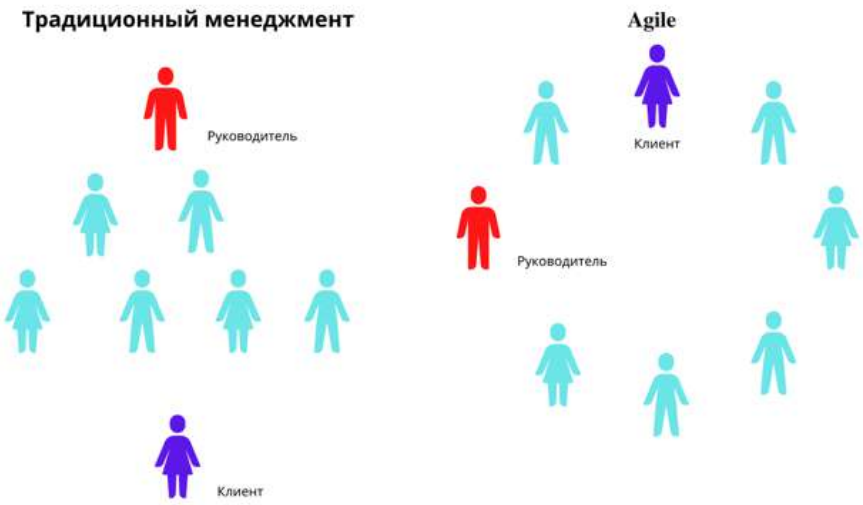


Рисунок 1. Различия между структурами традиционного управления и Agile подхода. (составлено автором)

Помимо основных различий по структуре управления между традиционным менеджментом и Agile, наблюдаются расхождения в смысловом содержании таких понятий как «команда», «клиент» и «характеристика продукта» [9, 10]. Основные расхождения данных понятий иллюстрируются в Таблице 1.

Таблица 1. Основные различия между традиционной структуры организации и Agile

Элемент	**Традиционная организационная структура**	**При внедрении Agile подхода**
	Иерархическая структура подчинения	Отсутствие иерархии при сохранение «Роли» сотрудника
	Компетенции строго привязаны к должностным обязанностям	Разные компетенции могут присутсвовать у одного члены команды

	Обработка запросов происходит сверху вниз и обратно	Запрос выполняется сообща
Команда	Окончательные решения касательно продукта принимаются руководителем	Решение касательно продукта принимаются всеми членами команды
	Анализ деятельности происходит только по требованию руководства	Постоянный анализ эффективности работ для корректировки стиля работы
	Собрания проводятся по желанию руководства	Встречи происходят на ежедневной основе
	Обратная связь происходит по мере необходимости	Непрерывная обратная связь
Клиент	Изменения от клиента принимаются достаточно сложно	Изменение требований со стороны клиента приветствуется
	Не гибкие условия договора, изменения в работу вносится достаточно сложно	Сотрудничество с заказчиком является первостепенным, чем формальные условия
Жизненный цикл	Предиктивный	Инкременто-итеративный
Характеристика Продукта	Параметры продукта стабильные не меняются в течении длительного времени	Параметры продукта все время корректируются в соответствии с инкрементно-итеративным жизненным циклом
	Условия запуска проекта: требуется разработка технического задания	Вместо технического задания составляется пользовательские сценарии

На основе проведенного литературного обзора были выявлены 3 следующих основных барьера при переходе на Agile подход:

Таблица 2. Основные барьеры при интеграции Agile подхода

Барьеры	Причины	Автор
Сопротивление к изменениям	- люди не склоны к переменам, если нет на то особых причин в их понимании; - нежелание сотрудников адаптироваться к новому способу работы; - высокий уровень скептицизма в отношении нового способа работы; - неправильное представление о том, что Agile подход должен быть реализован в соответствии со строгими инструкциями; - нежелание руководства меняться; - отсутствие понимания Agile.	[8,10,11]
Недостаток инвестиций	- недостаточное финансирование мероприятий по организации обучения команды по Agile подходу; - недостаточное финансирование по проведению постоянного коучинга; - отсутствие организации рабочего места.	[7, 8]
Сложная реализация Agile подхода	- плохая индивидуализация подхода; - возврат к старому формату работы, (чрезмерно нетерпеливое отношение и ожидание незамедлительных результатов от нового подхода).	[10, 12]

Методология. Для определения барьеров при внедрении Agile подхода в ВУЗы Казахстана был проведен качественный метод исследования [13], а именно глубинное

интервью с экспертами. Данные эксперты ведут свою деятельность в проектном управлении по таким направлениям, как образовательная сфера, консалтинг, урбанистика и др. Эксперты имеют опыт работы и компетенции в применении и интеграции Agile подхода. Общее количество респондентов, с которыми было проведено глубинное интервью, составило 6. Основные вопросы по интервью затрагивали возможность внедрения Agile подхода в ВУЗах, возникающие барьеры, пути преодоления и роль проектного офиса при интеграции гибкого подхода.

К факторам, обеспечивающие возможность внедрения гибкого Agile подхода в ВУЗы Казахстана был отнесены следующие причины:

1. Вовлеченность высшего руководства. Основополагающим успехом при внедрении Agile подхода является заинтересованность руководителей, что выражается в поддержке членов команды.
2. Командное осознание необходимости изменений.
3. Желание перемен (применять новые методы управления)
4. Готовность членов команды к принятию ответственности на себя
5. Выработка способности осуществить перемены
6. Успешность пилотного проекта и пр.

В свою очередь, на основе анализа интервью были выявлены следующие возможные барьеры при внедрении Agile подхода в ВУЗы РК:

1. Функциональная структура. Основным барьером, которые выделяют эксперты, может стать сложность взаимодействия между подразделениями ВУЗа, а именно долгий процесс согласования принятых решений и непонимание ответственных лиц при возникновении сложностей.
2. Организация рабочего процесса. Данный барьер возникает в следствии большой бюрократии, а также отсутствия порядка в рабочем процессе, что может повлечь трудности при интеграции гибкого подхода. Если эта проблема не будет проработана до внедрения Agile подхода, то она повлияет на сам процесс в целом.
3. Отсутствие компетенций для перехода на Agile. Понимание данной сложности лежит в неготовности участников процесса к гибкому подходу, а именно нехватка знаний и опыта в сфере Agile.
4. Сопротивление изменениям. Данный барьер отображает инертность мышления участников процесса, что влечет не желание и сопротивление изменениям. В этом случае члены команды могут задаваться вопросом о необходимости внедрения гибкого подхода.
5. Прочие барьеры – стремление к защите своей профессиональной территории, страх принятия неправильных решений, нарушение регламентов, различный уровень зрелости участников команды, сексизм и не возможность выстраивать коммуникации.

Далее эксперты предложили следующие решения по исключению и уменьшению барьеров при интеграции гибкого подхода:

1. Информирование участников процесса о переходе на новый формат работы для исключения недопонимания.
2. Обучение участников процессов. Это означает базовое, систематичное и регулярное обучение всех членов команды об Agile подходе с возможностью поддержкой коучинга.
3. Лидер, как драйвер для членов команды, обладающий качествами обслуживающего фасилитатора.
4. Правильная система мотивации персонала.
5. Внедрение проектного офиса руководящего типа.

Выводы. На основании проведенного литературного обзора, было выявлено, что при внедрении гибкого подхода, возникновение проблем неизбежно. Проведение качественного метода исследования, а именно проведение интервью с проектными экспертами, позволило понять возможные проблемы при интеграции Agile подхода в ВУЗах Казахстана. Мнение экспертов подтверждает актуальность темы исследования и объективность использованных

авторами подходов к поиску решений по преодолению барьеров, связанных с внедрением Agile подхода.

Полученные результаты выполненных авторами исследования будут использованы в пилотном проекте Отдела по работе с корпоративными клиентами Satbayev University. На их основе будет разработан комплекс мер по улучшению взаимодействия с корпоративными клиентами в ВУЗах РК на базе Agile подхода.

Литературы:

1. Кохн Н, Форд М., Представление Agile метода организациям /Computer 36 (6), 2003, -С. 74–78
2. Деннинг С. Эпоха Agile. Как умные компании меняются и достигают результатов: Пер. с англ. Ю. Гиматовой; науч. ред. А. Макарова. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019
3. Александрова, Т.В. Повышение эффективности проектного управления в организации на основе гибкой методологии Agile // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019
4. Чуланова, О. Л. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии на основе Agile // Вестник евразийской науки. - 2018. -С 31-35.
5. О недрах и недропользовании: Кодекс Республики Казахстан № 125-VI ЗРК. - ст. 212. -пп.1 - п.1. 2017
6. Боронина Л., Сенук З. Основы управления проектами / Изд-во Урал. 2015. — 112 с.
7. Кон М., Скрам: гибкая разработка ПО /Описание процесса успешной гибкой разработки программного обеспечения// Вильямс Диалектика. 2018
8. Дыбя Т., Эмпирические исследования гибкой разработки программного обеспечения: систематический обзор. инф. софт. Технол. 50 (9–10), 2008, -С. 833–859
9. Дыбя Т., Что мы знаем о гибкой разработке программного обеспечения /IEEE 26(5), 2009, С. 6–9
10. Эльшами, А., Эльсамадиси, А., Разделяй после победы: практика гибкой разработки программного обеспечения для крупных проектов.), 4044 LNCS, 2006, -С. 164–168.
11. Федерофф М., Кауредж С., Успешный пользовательский опыт на гибком предприятии, 2009
12. Джудис, Д.Л., Кискер, Х., Энджел, Н., 2014. Как масштабировать внедрение Agile? технический отчет. Форрестер Рисерч Инк.
13. Дудина В. И., Смирнова Е. Э., Методология и методы социологического исследования. Санкт-Петербург, 2014

Agile тәсілін Қазақстанның жоғарғы оқу орындарына енгізудегі өзекті мәселелер

Б.Е. Сеитбаева

Аңдатпа. Бұл зерттеу Қазақстанның жоғарғы оқу орындары аясында корпоративтік клиенттермен жұмыс істеу процесіне икемді Agile тәсілін енгізу мүмкіндігін зерттеуге бағытталған. Әдістеме ретінде зерттеудің сапалы тәсілі таңдалды, атап айтқанда сарапшылармен тереңдетілген сұхбаттар жүргізілді. Сапалы талдау және әдебиеттерге шолу нәтижелері негізінде Agile тәсілін интеграциялаудың негізгі мүмкін болатын кедергілері анықталды. Анықталған қиындықтарды азайту бойынша бірқатар ұсыныстар мен алдағы зерттеулерде шешуді қажет ететін мәселелер желісі әзірленді.

Негізгі сөздер: икемді agile тәсілі, корпоративтік клиенттер, agile командасы, кедергілер, факторлар.

Relevant problems of implementing the Agile approach in the universities of Kazakhstan

B. Seitbaeva

Abstract. This study is aimed to research integration possibilities of Agile methodology into the process of interaction with corporate clients within universities of Kazakhstan. A qualitative approach to the study was chosen as methodology, namely in-depth interviews with experts were conducted. Main possible barriers and problems of Agile were carried out, based on the results of qualitative analysis and literature review. A number of recommendations were developed in order to mitigate the identified issues and questions that need to be considered in the future.

Key words: agile approach, corporate clients, agile team, barriers, factors.

Особенности создания и управления знаниями в консалтинговых и исследовательских организациях

С. Қадыржан
КазНИТУ им. К.И. Сатпаева, Республика Казахстан, г. Алматы.
*kadyrzhan.samat@gmail.com

Аннотация. Данная работа посвящена теме развития организаций, ориентированных на знания. Организации такого типа способны придать импульс в развитии сектора МСБ при наличии и успешном использовании инновационных, опережающих знаний. В статье рассматриваются термины, характеристики знаний, вкратце описаны процессы создания и управления знаниями. Также даны первые наблюдения, результаты опроса респондентов на тему используемых инструментов систем управления знаний. Матрица информационных объектов, сформированная на основе корпоративных практик респондентов и существующих практик, описанных в литературе, составлена для систематизации данных и выявления общих сходств в категоризации и измерении знаний в организациях.

Ключевые слова: организация, ориентированная на знания; информация; создание знаний; явные и неявные знания; управление знаниями; подходы; характеристики информационных объектов.

По оценкам министерства национальной экономики Республики Казахстан, чтобы соответствовать уровню развитых стран или государств участников «Организации экономического сотрудничества и развития» (ОЭСР), у которых вклад МСБ в экономику находится на уровне 45-65%, необходимо довести долю малого и среднего бизнеса (МСБ) в стране в ВВП республики к 2025 году - до 35%, а к 2050 году - до 50% .

В настоящее время «информационного века» тенденции указывают, что на передовые роли в менеджменте выходят области «управление знаниями» (Нонака и Такеучи), человеческие ресурсы и «информационный менеджмент» (П. Друкер).

Использование системы управления знаниями позволяет организации повышать скорость и эффективность реакции на изменения бизнес-среды и открывающиеся возможности путем воздействия на корпоративные ресурсы: коллективные знания, таланты и опыт сотрудников.

Раздел философии, в рамках которого изучается знание, называется *эпистемология*. Данное исследование направлено на изучение создания и управления знаний, а не о знаниях как таковых. Однако, упоминая вкратце об определении знаний, многие философы в основном согласны, что знания «доказанное истинное убеждение», положение, которое было впервые высказано Платоном.

Возвращаясь к области управления знаниями, основываясь на определении Томаса Давенпорта, управление знаниями – это процесс сбора, распространения и эффективного использования знаний. Руководство PMBOK дает такую трактовку: «Управление знаниями проекта — это процесс использования существующих знаний и создания (накопления) новых знаний для достижения целей проекта и содействия организационному обучению» для достижения целей проекта и содействия обучению в организации [1].

И. Нонака и Х. Такеучи разделяют знания на два типа: формализованное знание (explicit knowledge) и неформализованное знание (tacit knowledge) [2]. В литературе также часто встречаются такие формулировки, как явное (формализованное) и неявное (неформализованное) знание. Явные знания — это те, что можно выразить словами и цифрами, которые возможно кодировать в виде тех же слов, чисел, формул, изображений. Неявные (неформализованные) являются индивидуальными и сложно подаются формализации, что в свою очередь затрудняет их обмен и дальнейшее использование. В числе неявных знаний отмечают такие явления, как убеждения, специальные знания, опыт, ноу-хау.

В дополнение к этому также встречаются упоминания «потенциально явных» знаний. Скрытые знания, которые во многом соотносятся с неявными и поэтому зачастую отпадают в практической работе или относятся к категории неявных.

Процесс создания нового знания может включать в себя как компоненты явного, так и неявного знания. Явное (формализованное) знание может храниться и распространяться через

репозитарии (средства перемещения) знаний. Неявное (неформализованное) знание требует скорейшего перехода в категорию формализованных знаний, иначе оно может быть утрачено, выливаясь в новую трату ресурсов для восстановления. Таким образом, зачастую новые корпоративные знания создаются через переход неявных индивидуальных знаний в формализованные явные корпоративные знания, которые также могут далее трансформироваться в сетевые.

Таблица 1. Типология источников знаний.

№	Область знаний	Трактовка (автор, источник)	Обработка (вариант)
1	Явные (формализованное)	информация или знания, зафиксированные на материальных носителях (Т. Давенпорт).	Мозговой штурм.
2	Скрытые (Потенциально явные)	информация или знания, которые еще не зафиксированы в материальной форме, но могут быть преобразованы в явные (И. Нонака и Х. Такеучи).	Выбор определенной классификации, интервью.
3	Неявные (неформализованное)	информация или знания, которые сложно зафиксировать на материальных носителях (И. Нонака и Х. Такеучи).	Обсуждение с командой и экспертами. Метод Дельфи.

Одним из наглядных подходов для углубления понимания структуры управления знаниями, является модель управления знаниями (Рисунок 1). В данной модели представлены четыре этапа процесса управления знаниями: создание, накопление, распределение и использование [5].

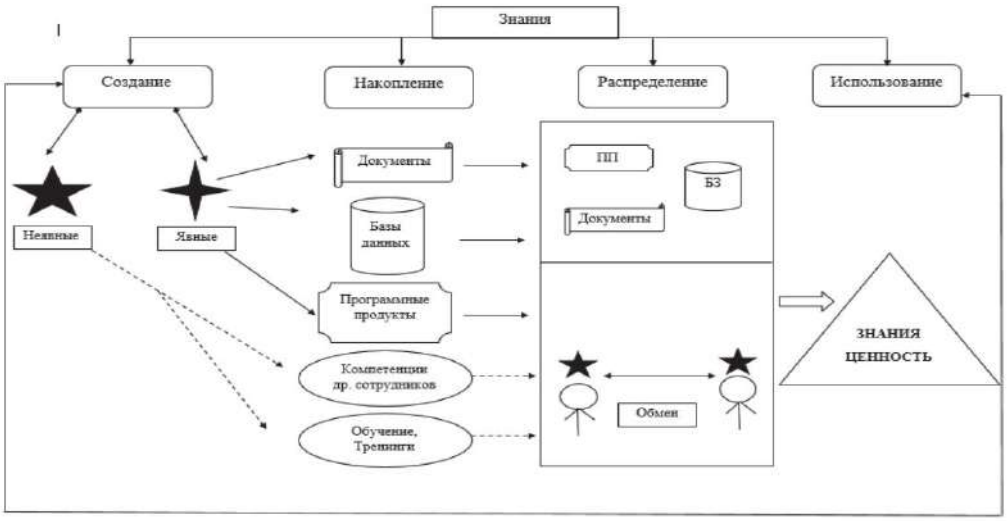


Рисунок 1. Модель управления знаниями. Примечание – Источник [5]

Одним из элементов успешности создания системы управления знаниями является организация структуры корпоративной базы данных, которая могла бы обеспечивать быстрый переход неявных знаний в явные [3]. Примечательно, что трансформация неявных знаний в явные является актуальной не только для консалтинговых компаний, но и относящихся ко всей сфере МСБ, и включает так называемые организации, ориентированные на знания.

Согласно результатам исследования Deloitte European Workforce Survey, проведенного компанией «Делойт», предоставляющей услуги консалтинга и аудита, те организации, которые ставят в приоритет передачу знаний, воспринимаются сотрудниками как более

конкурентоспособные с точки зрения роста доходов и удовлетворенности клиентов. Работники считают их более инновационными и более привлекательными для трудоустройства. Тенденции такого рода, убеждают в необходимости развивать системы управления знаний для улучшения бизнес показателей.

В продолжение темы о пользе управления знаниями и их систематизации для широкого спектра организаций, говорят примеры таких компаний как British Petroleum (BP), Hewlett Packard (HP), Texas Instruments и других [4]. За счет обмена опытом, уже существующих внутри в компании, но ранее не известным для команд разработчиков, теперь выводятся новые продукты на рынок намного быстрее, чем раньше. Обмен передовым опытом между отдельными производствами позволил сэкономить средства, эквивалентные инвестициям в новое предприятие.

В рамках первого эмпирического этапа исследовательской работы «Особенности управления знаниями в консалтинговых и исследовательских организациях (МСБ)» был проведен опрос респондентов в организации, которой присвоено кодовое название «Проектный офис исследовательской организации» (Далее – ПО). По результатам анкетирования были выявлены использовавшиеся инструменты управления знаниями в их корпоративной деятельности. Важнейшим элементом консультантов, работавших как во фронт-офисе, так и в бэк-офисе, являлась *база знаний*, которая за несколько месяцев пополнялась новыми вопросами, решениями, происходившими как из внутренней среды, так и из внешней. Таким образом, создание и накопление корпоративных знаний происходило изнутри компании посредством взаимообмена знаний (*индивидуальных*), их формализация из неявных в явные с последующей кодификацией и переходом в *корпоративные*, а также с помощью распределенных команд, партнеров, делившихся доступной информацией, что можно отнести к *сетевым* характеристикам знаний.

Таблица 2. Матрица информационных объектов, используемых в системе формирования собственных знаний консалтинговой компании.

Компания	**Характеристики знаний (сфера влияния)**	**По форме знаний (процесс М. Полани)**		
		Скрытые (потенциальные)	*Явные*	*Неявные*
№1	Индивидуальные			
	Командные			
	Корпоративные			
	Сетевые			
№2	Индивидуальные (Личные)			
	Командные (групповые)			
	Корпоративные			
	Сетевые (ассоциативные)			

Однако, в ходе опросов и интервью также были отмечены трудности в понимании участниками команд в необходимости обмена знаниями во внешней среде и формировании сетевых знаний. Также частично это было обусловлено тем, что остались малоизученными или несистематизированными вопросы мотивации членов команд.

Основываясь на данных исследований, научных статей, наблюдений экспертов, можно заключить, что область управления знаниями имеет весьма большой потенциал в вопросах позитивного влияния на развитие организаций не только в сфере консалтинга, но и на представителей самых разных видов деятельности в секторе МСБ. В заключении, базируясь на результатах опросов и исследований, в дальнейшем также целесообразно отдельно рассмотреть вопросы мотивации, вовлеченности в процессы и сокращение барьеров для внедрения систем управления знаний.

Литература.

1. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство PMBOK). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) / Институт управления проектами. 6-е изд. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.

2. Нонака И., Такеучи Х. - Компания - создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / [Пер. с англ. А. Трактинского]. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. - 384

3. Турганбаев Б.Р., Цеховой А.Ф. Информационные объекты в организации, ориентированной на знания, и подходы к их классификации // Труды конференции «Сатпаевские чтения - 2020». – 2020. – С. 631-636

4. Gbosien Chris, SOKOH Department of Political Science, Delta State University Abraka Delta State, Nigeria, Ugo Chuks OKOLIE Department of Political Science, Faculty of the Social Sciences, Delta State University, Abraka, Nigeria. Knowledge management and its importance in modern organizations.

5. Лапенкова М.Ю. Управление знаниями в проектах малого предпринимательства //Международная конференция по управлению знаниями «Управление знаниями в цифровой экономике» - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. – С. 85-85.

6. Koenig Michael E. D. What is KM? Knowledge Management Explained // KMWorld. http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/What-Is-.../What-is-KM-Knowledge-Management-Explained-82405.aspx

7. Давенпорт, Томас Х. (1994), Спасение души ИТ: управление информацией, ориентированное на человека. Harvard Business Review, март-апрель, 72 (2) стр. 119-131. Духон, Брайант (1998), это все в наших головах. Информ, 12 (8) сентября.

8. Evaluation of tacit knowledge elicitation in construction consultant firms / Pouya Ghafourian Sharif, Saman Saffarian // Chalmers University of Technology, 2010. – 71 p. URL: https://odr.chalmers.se/handle/20.500.12380/132045

Консалтингтік және ғылыми-зерттеу ұйымдарында білімді құру және басқару ерекшеліктері

С. Қадыржан

Аңдатпа. Бұл мақала білімге бағытталған ұйымдарды дамыту тақырыбына арналған. Мұндай түрдегі ұйымдар инновациялық, озық білімге ие болса және оны сәтті пайдаланса, ШОБ секторының дамуына серпін бере алады. Мақалада білімнің терминдері, сипаттамалары қарастырылады, білімді құру және басқару процестері қысқаша сипатталады. Сондай-ақ білімді басқару жүйелерінде қолданылатын құралдар тақырыбы бойынша респонденттердің сауалнамасының нәтижелері, алғашқы бақылаулар берілген. Респонденттердің корпоративтік тәжірибелері мен әдебиетте сипатталған бар тәжірибелер негізінде құрылған ақпараттық объектінің матрицасы деректерді жүйелеу және ұйымдардағы білімді санаттау мен өлшеудегі ортақ ұқсастықтарды анықтау үшін құрастырылған.

Негізгі сөздер: білімге бағытталған ұйым; ақпарат; білімді құру; айқын және жасырын білім; білімді басқару; ақпараттық объектілердің сипаттамалары; тәсілдер.

Features of creation and management of knowledge in consulting and research organizations

S. Kadyrzhan

Annotation. This article focuses on the development of knowledge-based organizations. Organizations of this type are able to give impetus to the development of the SME sector, if they have and successfully use innovative, advanced knowledge. The article discusses the terms, characteristics of knowledge, briefly describes the processes of creating and managing knowledge. Also, there are given the first observations of a survey results on the topic of the tools used in knowledge management systems. The information objects matrix, formed on the basis of corporate practices of respondents and existing practices described in the literature, was designed to systematize data and identify common similarities in the categorization and measurement of knowledge in organizations.

Keywords: a knowledge-based organization; information; knowledge creation; explicit and implicit knowledge; knowledge management; approaches; characteristics of information objects.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЗРЕЛОСТИ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Р. К. Куатов*, А. Ф. Цеховой, А. В. Степанов
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
*rauaone@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос оценки зрелости проектного управления в организациях. Представлена актуальность проектного управления в Республике Казахстан вместе с обоснованием актуальности и необходимости оценки зрелости проектного управления. Проведена оценка степени изученности вопроса на основе исследования литературной базы данных Scopus с использованием программного обеспечения VOSviewer. Представлено описание преимущества оценки зрелости проектного управления. Продемонстрирована классификация моделей зрелости проектного управления на следующие типы: уровневые, непрерывные и лепестковые (пунтинковые). Выделены круг ключевых проблем оценки зрелости проектного управления и направления по его внедрению в стране. Дан краткий анализ модели зрелости Рональда Гарайса с последующим предложением, основанным на логике построения его модели, собственной модели оценки зрелости проектного управления в Республике Казахстан.

Ключевые слова: Проектный менеджмент, зрелость проектного управления, maturity model, spider-web модель.

На сегодняшний день большинство экспертов и ученых прямым образом связывают эффективность функционирования предприятия с наличием в нем проектного управления. Внедрение проектного управления, как показала практика, обеспечивает конкурентное преимущество организации. [1] Проектное управление все больше привлекает внимание деловых и академических кругов для предоставления практики, направленной на систематический подход к решению организационных проблем. Импульсом для внедрения проектного управления стали: введение национального стандарта СТ РК ISO 21500-2014 – «Руководство по управлению проектами», поставленная в рамках стратегии «Казахстан-2050» цель по вхождению республики в число тридцати самых развитых государств мира [2], и, как следствие, модернизация страны, которая включает в себя инвестиции в реализацию проектов в ключевых отраслях экономики. Вместе с тем, управление проектами выходит за рамки обычно применяемых знаний, навыков, инструментов и методов. Результаты простого использования проектного управления без контроля или стандартизации могут быть представлены чередой ошибок и сбоев. Это приводит к тому, что организация проходит через медленный и тяжелый процесс обучения на собственных ошибках, не принимая во внимание опыт других компаний. Таким образом, организации должны осуществлять собственный внутренний рост, выявляя свои слабые стороны, измеряя свой уровень эффективности и действенность применяемой методологии проектного управления, чтобы зафиксировать уровень зрелости, на котором они находятся. [3] Керцнер определил зрелость управления проектами как «внедрение стандартной методологии и сопутствующих процессов, при которых существует высокая вероятность повторных успехов». [4] И возникает вопрос, какие имеются проблемы оценки зрелости проектного управления в организациях Республики Казахстан?

На текущий момент многими руководителями сформулированная проблема еще не осознается. Но Казахстане уже возникли предпосылки для ее актуализации, поскольку проектное управление в Казахстане популяризуется, становится «мейнстримом». Особое внимание уделяется и со стороны государства, в дополнении к национальному стандарту, в 2021 году было принято постановление №358 «Об утверждении Правил осуществления проектного управления», результатом которого стало создание Национального проектного офиса для системного продвижения проектного управления. [5] Приступая к этой работы мы можем придать мощный импульс развитию проектного управления в Казахстане.

Мы попробовали оценить в какой степени наука интересуется данным вопросом. Для определения этого вопроса было проведено исследование литературной базы данных Scopus

и проведен библиометрический анализ в программе VOSviewer [6]. Для проведения узконаправленного исследования по анализу вхождений ключевого термина были выгружены документы из базы Scopus с поисковым запросом, включающим в названии «проектное управление» и «организация или компания или индустрия» (TITLE (project AND management) AND TITLE (organisation OR company OR industry)). Общее количество документов – 1089. Результатом обработки программой VOSviewer стало обнаружение 4978 ключевых слов, при установке минимального уровня частоты ключевых слов до 5, только 292 ключевых слов соответствовали условию обработки. Повышая уровень минимальной частоты до 25, количество ключевых слов сократилось до 30, где первую пятерку самых частых ключевых слов составляют следующее: project management, construction industry, information management, societies and institutions, human resource management. Ключевые слова, содержащие «maturity level», «maturity model», «maturity models», «project management maturity», «project management maturity models» были обнаружены 5, 7, 6, 11 и 5 раз соответственно. Предположим, что данные ключевые слова не встречались вместе – результатом стало обнаружение 34 совпадений в 1089 документах. Вместе с тем выявлен более низкий Average Publication Year, что говорит о том, что исследования в данной области набирают популярность только в последнее десятилетие. Таким образом научное сообщество только начинает проявлять интерес к этой теме.

Зрелость управления проектами можно понимать как «непрерывный процесс периодического выявления, измерения, реализации и переоценки возможностей постоянного улучшения в системе реализации проекта и поддерживающей инфраструктуре, чтобы организация могла улучшить свою способность достигать своих стратегических целей и задач» [7]. Концепция зрелости управления проектами была разработана в качестве стандарта Институтом управления проектами (PMI) с 1998 года, после чего была создана модель зрелости управления организационными проектами (известная как OPM3), позволяющая организациям заполнить пробел между организационной стратегией и успешные проекты. Впоследствии различные исследователи и учреждения разработали модели зрелости управления проектами на основе передового опыта.

Модель зрелости проектного управления имеет несколько преимуществ: определяет сильные и слабые стороны организации и возможности для постоянного улучшения, предоставляет информацию для сравнительного анализа, сравнивает результаты с управлением проектами, отраслевыми и мировыми стандартами, признает, что управление проектами носит стратегический характер и позволяет компании сосредоточиться на возможностях конкурентного преимущества, улучшить показатели эффективности и определить показатели, которые будут измерять рост как материальных, так и нематериальных активов [7]. На рынке доступно более тридцати моделей зрелости проектного управления [7], однако организация должна тщательно выбирать и настраивать наиболее подходящую модель под свои задачи.

В своей работе Малинина М. В. [8] классифицировала данные модели зрелости по трем типам: уровневые, непрерывные и лепестковые (паутинковые). Интегрируя данную классификацию с материалами работы Русяковой М. С. [9] мы дополнили ее примерами (Таблица 1).

Типы моделей зрелости	**Описание**	**Примеры моделей зрелости**
Уровневые	Модель, в которой достижение целей набора заданных областей характеризует определенный уровень, каждый из которых является основанием для последующих уровней. Определяют четыре-пять уровней зрелости и требуют, чтобы выделенные в рамках данной	Модель зрелости управления проектами — Project Management Maturity (PM Maturity), разработанная Калифорнийским университетом Беркли;

	модели показатели зрелости были приведены к значениям, соответствующим каждому уровню. *Преимущества:* четкая структурированность, наглядность и удобство в применении *Недостатки:* отсутствие гибкости модели	Модель зрелости управления проектами, разработанная немецким учёным Г. Керцнером; Модель зрелости управления портфелями, программами и проектами — Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model (P3M3);
Непрерывные	Модель, в которой набор возможностей предлагает определенный путь развития и улучшения процессов в каждой специфической процессной области. Модель описывает процесс, который позволит организации достичь желаемого, к примеру, определить набор возможностей для дальнейшего развития, что приведет к эволюции организации, и она станет более зрелой. *Преимущества:* уход от строгого деления зрелости на четкие *Недостатки:* слабая Структурированность	Модель зрелости организационного управления, разработанная Американским Институтом управления проектами.
Лепестковые (паутинковые)	Модель, в которой каждая характеристика, определяющая зрелость проектного управления компании, оценивается по установленной шкале, что позволяет сразу увидеть отставание компании по каждой из заданных характеристик. *Преимущества:* большая гибкость и адаптивность конфигурирования модели *Недостатки:* состав работ по переходу к желаемому состоянию определяется специалистом	Модель зрелости организационного управления проектами Роланда Гарайса

Таблица 1. Типы моделей зрелости. Составлено авторами на основе работ Малининой М. В. [8] и Русяковой М. С. [9]

Не трудно увидеть, что ни одна их приведенных в Таблице 1 моделей зрелости не может претендовать на универсальность, так как их разработка учитывала специфику бизнес-среды, в которой они создавались. Из этого вытекает, что подходы всех трех типов сложно связаны с друг с другом и не являются альтернативными. [8, 10]

Учитывая вышеизложенное, можем констатировать, что на сегодняшний момент в мире отсутствует единый общепринятый подход к оценке зрелости проектного управления в организациях. [7] Использование одной из моделей для измерения зрелости в управлении проектами может сделать организации более конкурентоспособными и более подготовленными к вызовам, которые постоянно ставит рынок. Однако, нет единого мнения об использовании конкретной модели, которая может служить ориентиром для определения реальной зрелости компании. Каждая организация выбирает наиболее подходящую модель в соответствии со своим организационным профилем. Таким образом, круг ключевых проблем оценки зрелости проектного управления в Казахстане связан с, в первую очередь – отсутствием регламента

внедрения проектного управления в организации, во вторую очередь – отсутствием связи стандартов проектного управления со спецификой предприятий, и в третью очередь – с отсутствием национального стандарта по оценке зрелости проектного управления. Решение этих проблем позволит подойти к созданию собственной модели оценки зрелости проектного управления. Перспективной для решение этого вопроса нам представляется логика построения Рональда Гарайса в его работе «Management in the Project-oriented Society» – «Менеджмент в проектно-ориентированном Обществе». Данная логика построения модели нам импонирует предложенной паунтинчатой моделью (spider-web) охватывающая бизнес-процессы проектно-ориентированной компании и модель для оценки зрелости проектного управления в обществе. [11] Существенным преимуществом данного подхода к оценке зрелости проектного управления является гибкость и адаптивность конфигурации под каждую ключевую отрасль Казахстана, возможность определения зрелости проектного управления организаций, наглядность в отклонении той или иной организации от целевого профиля отрасли.

В настоящее время нами ведется разработка модели оценки зрелости проектного управления в организациях и в ключевых отраслях Республики Казахстан.

Литература.

1. **Даухарин Ж. К.** Проектный менеджмент как инструмент повышения эффективности функционирования предприятий [Текст] / Даухарин Ж. К., Орлова Л. В. // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2016. – №2. – С. 75–80.
2. **Стратегия "Казахстан-2050":** новый политический курс состоявшегося государства [Текст]. – 2012.
3. **Kerzner H**. Project Management Best Practices: Achieving Global Excellence [Текст]. – 3 издание. – 2014. – John Wiley & Sons: Hoboken. – ISBN: 978-1118657010.
4. **Kerzner H.** Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling [Текст]. – 10 издание. – 2009. – John Wiley & Sons: Hoboken. – ISBN: 978-0-470-50383-6.
5. **Постановление Правительства Республики Казахстан № 358** // Об утверждении Правил осуществления проектного управления [Текст]. – 2021.
6. **VOSviewer [**Электронный ресурс – приложение]. – Nees Jan van Eck, Waltman L. – Режим доступа: https://www.vosviewer.com/
7. **Kerzner, H.** Using the Project Management Maturity Model: Strategic Planning for Project Management [Текст]. – 3 издание. – 2019. – John Wiley & Sons: Hoboken. – ISBN: 978-1119530824.
8. **Малинина, М. В.** Современные модели зрелости организационного управления проектами [Текст] // Управление проектами и программами. – 2011. – №27. – С. 230–240.
9. **Русякова М. С.** Обзор современных моделей оценки зрелости управления проектами [Текст] // Молодой ученый. – 2014. – №11 (70). – С. 230–236.
10. **Нарбаев Т. С.** Оценка зрелости управления проектами в Казахстане [Текст] // Управление проектами и программами. – 2016. – №46. – С. 144–163.
11. **Gareis, R.** Management in the project-oriented society [Текст] // PMI® Research Conference 2002: Frontiers of Project Management Research and Applications. – 2002. – Seattle, Washington.

Қазақстан экономикасының ұйымдарында жобаны басқарудың жетілгендігін бағалаудың өзекті мәселелері

Р.Қ. Қуатов, А.Ф. Цеховой, А.В. Степанов

Аннотация. Мақалада ұйымдардағы жобалық менеджменттің жетілгендігін бағалау мәселесі қарастырылады. Қазақстан Республикасындағы жобаларды басқарудың өзектілігі жобалық менеджменттің жетілгендігін бағалаудың өзектілігі мен қажеттілігінің негіздемесімен бірге берілген. Мәселені білу дәрежесін бағалау VOSviewer бағдарламалық құралын пайдалану арқылы Scopus әдебиеттер базасын зерттеу негізінде жүзеге асырылды. Жобаны басқарудың жетілгендігін бағалаудың артықшылықтарының сипаттамасы берілген. Жобаларды басқарудың жетілу үлгілерінің келесі түрлерге жіктелуі көрсетілген: деңгейлі, үздіксіз және өрмекші тор модельдері. Жобалық менеджменттің жетілгендігін бағалаудағы негізгі мәселелер кешені және оны елде жүзеге асыру бағыттары анықталды. Рональд Гарейстің жетілу моделінің қысқаша талдауы берілген, одан кейін оның моделін құру логикасына негізделген ұсыныс, Қазақстан Республикасындағы жобалық менеджменттің жетілгендігін бағалаудың өзіндік моделі берілген.

Негізгі сөздер: Жобаны басқару, ұйымдық басқарудың жетілу, жетілу моделі, өрмекші тор үлгісі.

Actual problems of assessing the maturity of project management in organizations of the Republic of Kazakhstan

R. K. Kuatov, A. F. Tsekhovoi, A. V. Stepanov

Annotation. The article considers the issue of assessing the maturity of project management in organizations. The relevance of project management in the Republic of Kazakhstan is presented along with the rationale for the relevance and necessity of assessing the maturity of project management. An assessment of the degree of knowledge of the issue was carried out based on a study of the Scopus literature database using the VOSviewer software. A description of the benefits of assessing the maturity of project management is presented. The classification of project management maturity models into the following types is demonstrated: tiered, continuous, and spider-web models. A range of key problems in assessing the maturity of project management and directions for its implementation in the country are identified. A brief analysis of the maturity model of Ronald Gareis is given, followed by a proposal based on the logic of building his model, author's own model for assessing the maturity of project management in the Republic of Kazakhstan.

Keywords: Project management, organizational management maturity, maturity model, spider-web model.

THE IMPORTANCE OF TERRITORIAL BRANDING FOR REGIONAL DEVELOPMENT AND INVESTMENT ATTRACTION

A.K. Nurpeissovah
KIMEP University, Almaty, Kazakhstan.
asem.nurpeissova@gmail.com

Abstract

Purpose of research. To identify the importance of the territorial branding for the development of regions in Kazakhstan. Particularly, each region in Kazakhstan has its own economic, natural or location advantage, hence the strategically created territorial branding would allow to increase awareness and, consequently, attract more investment to the regions and the state.

Methodology. To achieve the above-mentioned purpose, the study applies qualitative research method that includes in-depth literature reviews of secondary data including research publications.

Originality / value. This study would allow to illustrate how the regional development could be improved in order to be more favorable for investments.

Findings. Territorial branding is a multifunctional activity that needs to be focused on multiple actions such as institutional changes, strategies and State programs. Kazakhstan is located in a strategic position that allows the Republic to be at the crossroads of the social-economic, transport and cultural aspects between the East and the West. This creates the favorable location and environment for the regional development.

Impact and limitation. The paper recognizes the practical impact of this review that it can be consulted as an action plan, which steps could be adopted to increase investments through the development of the regions. The limitation is that this research is based mainly on the secondary data.

Key words: National Image, Regional Development, FDI, Investment, Strategic Marketing, Digital Technology.

Introduction

Regional development

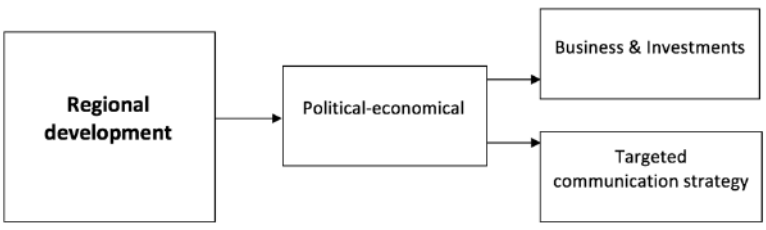
Since the independence Kazakhstan has been implementing various regional development programmes (that would be addressed further), however the regional development is still appears as a challenging aim. This might be due to the fact that the condition of socio-economic development of each region within the country is at different level. This leads to the fact that there is the disproportion level of development between the regions. Certainly, different regions have different level of development due to various social-economic factors, however the difference is still sensible. To exemplify the Chairman of the National Chamber of Entrepreneurs of the Republic of Kazakhstan "Atameken" noted that share of Almaty's economy is (12.3 trillion), 11 times greater than the weight of the economy of the North Kazakhstan region (1.1 trillion), and the gross product per capita is 3.2 times higher [26]. This illustrates the gap between regions and the large city such as Almaty. More to the point, there is the highest gross regional product (GRP) per capita is detected in the western regions of Kazakhstan bordering Caspian Sea (Mangistau, Atyrau, West Kazakhstan regions and the largest cities of Kazakhstan (Nur -Sultan and Almaty) [20]. The average GRP per capita is in Pavlodar and Karaganda regions this is due to the fact that the largest coal mines are located in above- mentioned areas [20]. Regional development is a complex task in order to make difference the institutional changes should be implemented. To exemplify, the multifunctional programs and activities should be introduced. Particularly, such multifunctional activities should include availability of labour and employment, which would positively influence the well-being of residents [26]. Then moving into the availability of basic infrastructural aspects such as water supply, accommodation, transport, availability of roads. More to the point the availability of institutional actions and policies should be introduces in order to create the strategic plan of development. In the case of Kazakhstan, regional policies can help identify growth potential in all regions. This would help to create a local business environment and healthy competition in the regions. In particular, regional policies can support diversification of resource-based regional economies, unlock growth potential in smaller regions, and help to maximize the impact of metropolitan economies, especially in urban areas. The most effective diversification measures do not necessarily focus on specific sectors, but on the development and diversification of the region's advantages. Particularly, human, natural and financial resources, which in the case of Kazakhstan differ significantly from region to region.

What is the brand and the territorial branding

In order to understand the term territorial branding it is essential to understand the definition of a brand and a process of branding. The term brand is not a new phenomenon in marketing. The notion of brand and the process of branding is a popular activity. Whereas the process of strategically incorporating branding into National development and implementing the strategies of territorial branding became widely used only recently. This could be the result of the fact that the contemporary time of digitalization pushes states to differentiate for other nations. In order to be different the tool of territorial branding was introduced. The branding is linked to the opportunities of a certain place. To exemplify, in the case of Kazakhstan: it would be the place itself, availability of a wide range of natural resources as well as educated professionals. These factors create a perfect foundation for the regional development that is aimed at attracting more FDI into the country. The appropriately planned place branding could result in the effective positioning of the state that would allow to compete for FDI attraction, hence further social-economic development of the state. American Marketing Association defined the brand as "a name, term, design, symbol or any other feature that identifies one seller's goods or service as distinct from those of other sellers" [16]. Theoretically, the definition of the brand could also be applied to the notion of territorial branding. It can be suggested that territory has its own name, design and symbol. Thus, the process of branding is defined as the act or process creating a direction, image of a certain product or company [16]. The branding is about the strategy that allows to form the direction of creating, positioning, maintaining, promoting and developing this certain brand. The idea of territorial branding is mostly the economical term that allows to increase investments through the better image and awareness targeted at an appropriate market. To exemplify, the territorial branding may be used as the instrument to control and manage the certain territory [24]. Nowadays, the idea of brand and the process of branding were expanded, hence the territorial branding is beyond just the visuals and messaging of the national brand. In order to be effective and competitive in the market the territorial branding need to incorporate the character, value and differentiating point of this particular brand. One could suggest that capitals of nations are already a symbol of a certain state, however the regional development would give a new perspective for nations to present itself for the audience from a different angle. This indicates that regional development would fulfil multiple aims of social-economic development of the state as well as expanding a certain regions and developing at a bigger scale. Scholars differentiate territorial marketing into following approaches: the "American style", the "European style" [28]. Bagautdinova et al. (2012) explained the American style of territorial marketing as "selling goods and services" [28]. This indicates that this approach may adopt techniques from a general marketing. The European approach to the territorial marketing is based on the principal of "building an attractive territory system" [28]. The basis of the territorial branding is to identify the direction for the promotion of this particular territory and the niche market. It is crucial in a territorial branding to find an advantage of this particular region, which would then be the direction of the development of this area. Territorial branding is the mechanism which allows to promote this certain area after setting the directions.

Research article framework

Figure 1. Conceptual framework of the main steps for the regional territory branding [19].



Note- developed for this study

This would be the conceptual paper that is based upon the analysis of the main steps that are important to follow in order to attract investments through the development of the regional territorial

branding. This study would depict the importance of territorial branding in regional development. The research framework presented above illustrates that the regional development through the territorial branding could be done through the following process: of analyzing the current political-economic nature in Kazakhstan and propose the possible development structure through the business/investments channels and the targeted communication strategy from a perspective of the territorial branding.

Methodology

This paper is written in the format as a conceptual scientific article. This makes the writing to be, mainly, based upon the in-depth literature reviews of secondary research publications (peer reviewed journal articles, books, reports, government portals and conference papers). This research used electronic resources, databases, articles and reports were consulted in order to get up to date and reliable materials.

Theoretical Overview and Discussion

Political -economical context on territorial branding

The social- economic development of the region is determined by the availability of resources. These include natural and labor. Moreover, the development of the following sectors tourism, agriculture, industry, machinery, oil, gas, and innovation. The introduction of innovative hubs that would allow the foreign investors to be aware of the available projects and start- ups that may be of an interest for a certain investors. The strategic direction of economic, social and political development of Kazakhstan was clearly and properly set by implementing strategically significant documents such as the Strategy "Kazakhstan-2050", Plan of the nation "100 concrete steps to carry out five institutional reforms", "The third modernization of Kazakhstan: global competitiveness", Strategic plan 2025 – these all would allow the Nation develop under any circumstances. Contemporary time of digitalization and modernization pushes the World to be in transition into new stage of innovation and new technology developments. However, besides these opportunities of modernization there are still challenges, especially that were led by the COVID-19 pandemic that caused a severe long-lasting economic and social consequences. To exemplify, in the regards to Kazakhstan its gross domestic product (hereafter GDP) have reached 3% reduction in 2020 (EABR Forecast, 2020). Nevertheless, these challenges did not disrupt the development of the country. For instance, the strategic plan 2020 had fulfilled its main aims such as: "[promotion and support] the knowledge-based economy, to exemplify, about 117 innovation grants were issued between the years of 2015-2016" [21]. Furthermore, about 45 start up projects were completed acceleration, 8 became members of the Innovative Technologies Park FEZ [21]. In regards to the educational development and preparation of the labor and professionals the "Nazarbayev University" was created, which is one of the leading universities in Kazakhstan [21]. In the era when the developed Nations are in transition into the innovative stage from the industrial all the regions within the state need to follow an appropriate development programs [23]. The transition from industrial to innovative is mainly based upon new technologies and industries. Thus, the new Strategic plan 2025 would be focused on three main drivers. The first stage would concentrate on the technological economy. This refers to the digitalization and technological development of the basic industries, this would ensure the strengthening the positions in world market [23]. This includes core industries, focusing on the agro-industrial complex, fuel and energy, mining, and metallurgical areas. This would allow the better "operational efficiency, maximizing processing depth, and inclusion in global supply chains - these are the guidelines for [the] development" [23]. The second stage emphasise upon the export-oriented economy. This indicates the introducing Kazakhstan's goods and products into foreign markets by further industrialization of the manufacturing. The ultimate aim is to introduce the Industry 4.0 of a new technologies [23]. The third stage refers to the new economy. This includes the fact that technological development and digitalization of everyday life push the society into the creation of new industries and emphasizing on the service sector. It is planned that these new industries will include both the production of goods and services; more to the point the export-oriented and highly productive services should become new "points of growth" for the economy [23]. The sectors that would be concentrated on are: "transport and logistics, aerospace services, engineering, ICT,

education, medical tourism" [23]. These new developments stages would create a favourable environment for further regional development. The regional development is indeed a very important step for the state. The quick overview of the past and existing regional development programs in Kazakhstan. Specifically, the regional development program that was implemented since 2014. The main aims of this program were the development of potential of state's cities. The development and modernization included the fact that population of 4 large agglomerations (with centers in Nur-Sultan, Almaty, Aktobe and Shymkent) increased by 1 million people, in regards to the support of local government systems around 8 thousand projects for the improvement of villages were implemented [10]. The further infrastructural issues such as "the water supply, sewerage and housing and communal services will be implemented within the framework of the State Program for Housing and Communal Development "Nurly Zher" for 2020 – 2025" [10]. Even though the State is introducing and implementing various strategies and programs to support regional development there is a still gap in infrastructure that delays further regional development. There was an analysis made by OECD in 2020 where the main paradigms of regional development were highlighted. Please refer to figure below:

Figure Change of the paradigm of regional policy

	Traditional regional politics	**New paradigm**
Aims	Balancing economic performance by eliminating spatial differences	Using the unclaimed potential of the regions to improve competitiveness
Strategies	Industry approach	Holistic development projects
Tools	Subsidies and government assistance	Development of intangible and physical infrastructure
Participants	Central government	Different levels of government
Analyzed object	Administrative areas	Functional areas
	Redistribution from the leading regions	Creation of competitive regions by lagging regions by merging participants and targeting key local resources

Source: OECD, 2020 [20].

According to these paradigms by OECD the undifferentiated approaches led to a fulfillment of aims and expectations only in a short-term, whereas the long-term goals fail to be fulfilled [20]. Furthermore, it is suggested by OECD to focus on development of all regions. The latest State program for the regional development for 2020-2025 includes important steps. Particularly, it is suggested that the urban growth is seen as a significant institutional condition for socio-economic recovery for Kazakhstan [10]. In other words the ultimate aim at this stage is to create a so-called "centers of economic growth at the country and regional levels" [10]. In other words the extra attention would be focused upon the development of the capital, the city of republican significance - Almaty and regional centers [10]. However the focus on urbanization based on the international experience may have some disadvantages as there are many small or medium- sized towns cities (27 mono- and 41 small cities), and 3 large cities (Nur-Sultan, Almaty, Shymkent) account for only 21% of the total population [10]. This is lower than in most OECD countries - average: 38% [10]. Another disadvantage is that there is a high cost of living in the cities, arguably, it would be a great challenge for the majority of population in small towns. There is a weak integration of the rural population into the urban environment [10]. This suggests that extension of the urban territories as well as integration rural population into the urban environment leads to the fact that rural lifestyle moves into the urban environment, which is, arguably, could lead to the increase in the self- employed people.

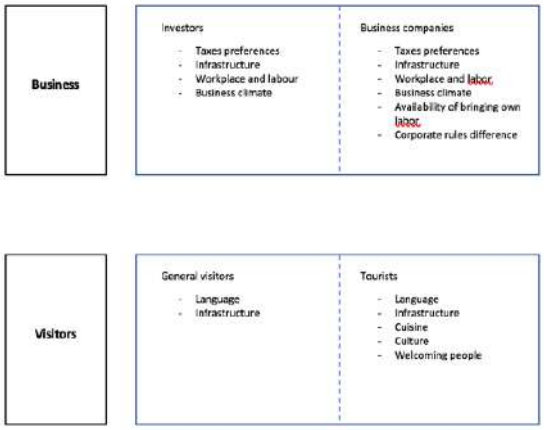
Business and investments context in territorial branding

There is already a favorable environment in Kazakhstan to attract investments. Particularly, Kazakhstan became a member of Eurasian Economic Union, a free-trade bloc with countries such as Russia, Belarus and Kazakhstan with the follow up joining of Armenia and Kyrgyzstan. Kazakhstan is located in a strategic position between China, Russia, Central Asian countries, connecting it with

Europe. The Republic of Kazakhstan also offers the preferences for the investors such as the principle "one-stop shop" that allows investors to receive all needed support in one place at the same time. The availability of Ombudsmen, who protects the rights of investors. More to the point there are investment incentives: 10- year exemption from land taxes, 8- year exemption from property taxes, up to 10 years exemption from corporate income tax, furthermore "reimbursement of 30 percent of actual investment in fixed assets" also highly useful steps in creating favorable environment for investors [23]. There is a three groups of how to attract investments based on the method of the World Bank and the British economist John Dunning. These groups are: the resource-seeking, the market-seeking, and the efficiency-seeking [13]. It is argued that Kazakhstan is focused upon the first group of investors, this is due to the fact that the state emphasized upon the projects concerning mining, oil and metallurgical complex. Specifically, the resource- seeking investors are concentrated on the economics of deposits, profitability and stability rather than the openness of borders, the available preferences and ease of doing business [13]. This shows that there is a gap that could be improved. In particular, the regional economic development could be supported by the introduction of the "niche innovations" [29]. This would create the connection between the suppliers and customers.

Importance of targeted communication strategy in territorial branding

The introduction of new technologies and the digitalization of everyday life lead to the fact that the idea of branding whether the territory or a product/service should be extremely precise and targeted to their niche market. In other words, this indicates that the communication strategy should be adopted depending on the target market. Nowadays, when people's lives are centered around digital and social media within the basis of 24/7, the communication with the target market should be easy and straight forward. More importantly communication should be available anytime and anywhere. The targeted communication strategy should be focused on the segmented target market. The targeted communication strategy incorporate both traditional or offline method with the online channels. This would create a foundation to reach the segmented audience easily. The main idea of a targeted communication strategy is centered around the concept of finding a most appropriate market that this territorial brand would be appropriate to. The targeted market is about learning and understanding your audience. The figure below depicts that the communication strategy for the territorial branding for the regional development. This figure depicts that it should be aimed for the business, investors and general visitors. In order to attract the segmented market it is essential to create an environment for their comfortable work and travel. For businesses and investors the main preferences would be the availability of tax preferences that this region offers. This leads to the favorable business climate for investors. Another very important preference is availability of professionals as well as ability to bring their own labor. In regards to the professionals it would be appropriate to have a preparation of a qualified young professionals. Another milestone in the targeted communication strategy is the segmented message for the audience. This should be focused on the main aim of the strategy as well as incorporating the knowledge about Kazakhstan itself. In other words the message should depict that Kazakhstan has an extensive cultural heritage, rich nature and history.



Compiled by author- source: [19]

Conclusion

Territorial branding in the context of regional development and investment attraction is one of the significant components of the successful Nation in the world today. A country's development relies on the image, perception and reputation of the country and each region within this country. This allow to form an appropriate and trusted image of the regions, and the state to attract investments into the country, and each region in particular. Territorial branding is a multifunctional activity that incorporate creating the image of the certain territory and ensuring this territory is developed and fulfils the expectations of the target market. Regional development is a very complex set of activities that needs to be implemented in a set of institutional changes, strategies and State programs. The practical implication of this study is that it provides basis and the theoretical knowledge regarding all regions within the state. Moreover, it creates a foundation for further analysis of a concreate action plan for regional development based in each region within the country. The main limitation of this paper is that it based on the secondary data collection method due to the nature of this study- it is the review of the main steps that depicts the importance of territorial branding for investment attraction. Therefore, the study utilized existing data and properly analyzed in accordance with the research question. The effective territorial branding that would ensure the social-economic development, rise of effectiveness of the regions and attraction of FDI would only be possible by implementing the institutional changes that would be driven by the government. This indicates that the development direction of the regional improvement is and should be set by the government.

Reference

[1] Vidishcheva, E.; Gunare, M.; Molchanova, V.; (2019) Creation of cultural brand development model of Sochi city (Russia). vol.40 (number 28) Available from < http://www.revistaespacios.com/a19v40n28/a19v40n28p05.pdf >Accessed 20.02.2021.

[2] Adilet zan website (2021) On approval of the Concept of Tourism industry development of the Republic of Kazakhstan until 2023. Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated June 30, 2017 No. 406. Available from <http://adilet.zan.kz/eng/docs/P1700000406> Accessed 21.02.2021.

[3] The Akorda website (2021) Official site of the President of the Republic of Kazakhstan. The strategy for development of the Republic of Kazakhstan. Available from <https://www.akorda.kz/en/official_documents/strategies_and_programs> Accessed 21.02.2021.

[4] The Prime Minister website (2021) Government considers forecasts of socio-economic development of Kazakhstan for 2021-2025. Official source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. Available from < http://primeminister.kz/en/news/pravitelstvo-rassmotrelo-prognozy-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-rk-na-2021-2025-gody-2572821> Accessed 21.02.2021.

[5] The Prime Minister website (2021) Official Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. Real GDP growth projected at 2.8% in 2021- Ministry of National Economy. Available from < https://primeminister.kz/en/news/realnyy-rost-vvp-prognoziruetsya-na-urovne-28-v-2021-godu-mne-rk-257453> Accessed 21.02.2021.

[6] World Bank (2020) Kazakhstan Economic Update – Navigating the Crisis. Available from < https://www.worldbank.org/en/country/kazakhstan/publication/economic-update-summer-2020> Accessed 22.02.2021.

[7] Eurasian Development Bank (2020) Republic of Kazakhstan: trends and forecasts. Available from < https://eabr.org/en/analytics/ceg-quarterly-reviews/october-2020-republic-of-kazakhstan-trends-and-forecasts/> Accessed 21.02.2021.

[8] Trading economics (2021) Kazakhstan - Economic Forecasts - 2020-2022 Outlook. Available from < https://tradingeconomics.com/kazakhstan/forecast> Accessed 21.02.2021.

[9] The Prime Minister website (2021) Official Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. New regional development program will improve lives of 90% of rural population. Available from < https://primeminister.kz/en/news/interviews/novaya-programma-razvitiya-regionov-uluchshit-zhizn-90-selskogo-naseleniya> Accessed 21.02.2021.

[10] Adilet. Zan (2021) Information and legal system of regulatory legal acts of the Republic of Kazakhstan. Approval of the State Program for the Development of Regions for 2020 – 2025. Available from < http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000990> Accessed 21.02.2021.

[11] Doing Business (2020) Available from < https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/k/kazakhstan/KAZ.pdf> Accessed 20.02.2021.

[12] Economic research institute (2020) Available from < http://economy.kz/ru/Novosti_ekonomiki_Kazahstana/id=1381> Accessed 20.02.2021.

[13] Domnin, S. (2020) Investment and COVID-19: why the situation is getting more difficult for Kazakhstan.

Available from < https://ekonomist.kz/domnin/investicii-i-covid-19/> Accessed 20.02.2021.

[14] World Bank Available from < http://documents1.worldbank.org/curated/en/155811595364689964/pdf/Kazakhstan-Economic-Update-Navigating-the-Crisis.pdf%3E%20> Accessed 21.02.2021.

[15] EABR Forecast Available from < https://eabr.org/en/analytics/ceg-quarterly-reviews/macroeconomic-forecasts-for-2021/> Accessed 21.02.2021.

[16] AMA (2021) Branding. Available from < https://www.ama.org/topics/branding/page/15/> Accessed 13.02.2021.

[17] Ataeva, T. (2015) Creation of a territorial brand as the basis for maintaining the image of the region as a whole <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-territorialnogo-brenda-kak-osnova-podderzhaniya-imidzha-regiona-v-tselom/viewer> Accessed 17.02.2021.

[18] Tumenova, T.A & Kandrokova, M.M (2015) Territorial branding as a tool for the development of the recreational complex of the region. Engeneering Vesnik of Don.ivdon.ru/magazine/archive/n2p2y2015/2990. < https://cyberleninka.ru/article/n/territorialnyy-brending-kak-instrument-razvitiya-rekreatsionnogo-kompleksa-regiona/viewer> Accessed 17.02.2021.

[19] A.Nurpeissova (2021) Target market. Developed for this article.

[20] OECD (2020) Regional policy measures for promoting diversification and increased productivity in Kazakhstan. Available from < https://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/central-asia/Regional-Policies-to-Support-Diversification-and-Productivity-Growth-in-Kazakhstan-RUS.pdf> Accessed 22.01.2021.

[21] The Prime Minister website (2021) Strategic plan 2025. Available from < https://primeminister.kz/ru/documents/gosprograms/stratplan-2025> Accessed 27.02.2021.

[22] Doing Business. (2020) Doing Business ranking. Available from Doing Business website <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/k/kazakhstan/KAZ.pdf > Accessed 20.02.2021.

[23] KPMG (2019) Available from <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/kz/pdf/2019/09/Doing-business-in-Kazakhstan-2019_eng.pdf > Accessed 20.02.2021.

[24] Britvin A., Britvina I., Starastova, L. (2016) An integrative brand model for a Russian city: a regional aspect. ISBN 978-5-7996-1975-6. Available from < https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44104/1/978-5-7996-1975-6_2016.pdf> Accessed 27.02.2021.

[25] Zona. Kz news portal (2020) The difference in the level of economic development of the regions of Kazakhstan will increase. Available from < https://zonakz.net/2020/10/23/raznica-v-urovne-ekonomicheskogo-razvitiya-regionov-kazaxstana-budet-uvelichivatsya-npp/> Accessed 01.03.2021.

[26] Ponomarev, E.; Ivshin, K. (2020) Territorial (re)branding as a factor in the sustainable development of the city. IOP Conference Series: Materials Science and Engeneering.Vol. 890. International Scientific Conference on Social- Technical Construction and Civil Engineering. (STCCE- 2020). IOP Publishing Ltd. 29 April- 15 May 2020, Kazan, Russia.

[27] Novenkova, A.; Kalenskaya, N. (2015) The Formation of the Model Branding of the Territory under an Asymmetric Institutional Enviroment. 2nd World Conference on Business, Economics and Management. Elsevier. Science Direct. Procedia Economics and Finance.

[28] Bagautdinova, N.; Gafurov, I.; Kalenskaya, N.; Novenkova, A. (2012) The Regional Development Strategy Based on Territorial Marketing. (The case of Russia). World Applied Sciences Journal. (Special Issue of Economics) pp. 179-184. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2012.18.120030.

[29] Dominguez Garcia,D.M.; Horlings, L.; Swagemakers, P.; Fernandez, X.S. (2013) Place branding and endogenous rural development. Departure points for developing an inner brand of the River Minho estuary. Vol. 9,2, pp. 124-140.Macmillan Publishers Ltd.

Аймақтық даму және инвестиция тарту үшін аумақтық брендингтің маңызы

Әсем Нұрпейісова.

Аннотация

Қазақстанның орналасуының стратегиялық артықшылығы бар, бұл осы Республиканың Шығыс пен Батыс арасындағы әлеуметтік-экономикалық, көліктік және мәдени аспектілердің тоғысында болуына мүмкіндік береді. Қазақстан Республикасы Қытай, Ресей, Орталық Азия елдерінің арасында орналасқан, дәлірек айтсақ, Қазақстан оларды Еуропамен байланыстырады. Қазақстанның орналасуының осы стратегиялық артықшылығы аймақтық дамуға қолайлы жағдай жасайды. Бүгінде біз компания, қызмет немесе мемлекет болсын, бәрін алға жылжыту керек, сізге бренд деп аталатын нәрсені жасау үшін қажет дүниеде өмір сүріп жатырмыз. Бұл әлемдегі әлеуетті инвесторлар Қазақстан аймақтарында бар мүмкіндіктер туралы білуі үшін жасалады, осылайша аймақтық дамуда аумақтық брендингтің маңыздылығын атап өтеді. Атап айтқанда, Қазақстанның әр аймағында өзінің экономикалық, табиғи немесе географиялық артықшылығы бар, сәйкесінше стратегиялық тұрғыдан қалыптасқан аумақтық брендинг хабардарлықты арттырады, сондықтан аймақтарға, жалпы мемлекетке көбірек инвестиция тартады.

Негізді сөздер: Аумақтық Брендинг, Өңірлерді Дамыту, Инвестициялар, Туризм, Стратегиялық Маркетинг, Жаңа Технологиялар.

Важность территориального брендинг для развития регионов и привлечения инвестиций

Асем Нурпеисова.

Аннотация

Расположение Казахстана имеет стратегическое преимущество, что позволяет государству находиться на перекрестке социально-экономических, транспортных и культурных аспектов между Востоком и Западом. Республика Казахстан расположена между Китаем, Россией, странами Центральной Азии и, именно, Казахстан связывает их с Европой. Данное стратегическое преимущество месторасположения Казахстана позволяет создать благоприятную среду для регионального развития. Сегодня мы живем в мире, когда все нужно продвигать, будь то компания, сервис или государство из всего нужно создавать так называемы бренд. Это делается для того, чтобы потенциальные инвесторы во всем мире знали о возможностях, которые доступны в регионах Казахстана. Таким образом, подчеркивается важность территориального брендинга в региональном развитии. В частности, каждый регион в Казахстане имеет собственное экономическое, природное или географическое преимущество, и соответствующий стратегически сформированный территориальный брендинг позволит повысить осведомленность и, следовательно, привлечь больше инвестиций в регионы, а также в государство в целом.

Ключевые слова: Территориальный Брендинг, Региональное Развитие, Инвестиции, Туризм, Стратегический Маркетинг, Новые Технологии.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВЫ «ЖАҢА ҚАЗАҚСТАН»

Р.А. Тимошко [1], М.А. Баяндин [2]

[1]Инновационный Евразийский университет, Казахстан, г. Павлодар

[2]Университет «Туран-Астана», Казахстан, г. Нур-Султан

* serali1315@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-0318-2121

*mbayandin.71@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2158-4370

Аннотация. В статье рассматривается не раз поднимаемая на различных площадках тема развития проектного менеджмента как одного из важнейших факторов структуры управления, становления инструментом реализации целей и задач социально-экономической стратегии страны, отдельных регионов и отраслей. В современных условиях продолжающихся экономических кризисов, социальных потрясений, постпандемийных ожиданий, а также объявления больших изменений в экономике, культуре, политике нашей страны роль проектного менеджмента в трансформационных процессах бизнеса и производства должна обозначена и взята «на вооружение» крупными структурами государственного управления, бизнеса и производства. Для понимания этого вопроса будут даны определения, описаны «жизненные циклы», различия между понятиями и изложены выводы по проблематике темы.

Ключевые слова: Проектный менеджмент, управление проектами, организация, цикл проекта, мотивация, «великое увольнение».

«Начав кардинальные изменения во всех сферах жизни, мы вступаем в качественно новый этап развития страны. Это Новый Казахстан, причем это не абстрактная идея, а четкий образ будущего <…> Уверен, вместе мы успешно запустим процесс казахстанской реформации, построим Новый Казахстан, страну новых возможностей и прогресса», - заявил Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев на вручении группе граждан государственных наград. Индустриализация, диверсификация, импортозамещение импорта, стабильность курса тенге, низкая инфляция, продовольственная безопасность – все это составляющие экономической политики, провозглашаемой Первым Президентом с начала 2000-х, и которая пробовала реализовываться правительствами прошлых лет с переменным успехом. В речи К.-Ж.К. Токаева, в которой он призвал всех построить Новый Казахстан, названные составляющие экономической политики отмечены как важнейшие, по которым современному казахстанскому обществу предназначена огромная работа.

Современные требования управления подразумевают адекватные подходы к реализации поставленных задач, которые предстали перед лицом государственных органами, отраслевыми структурами, организациями и компаниями. Одним из наиболее эффективных, результативных и передовых правил управления на сегодняшний день является проектное управление. Использование постулатов управления проектами представляет возможность более эффективно и результативно отрабатывать становление организационной структуры, повышает надежность достижения поставленных задач во всех типах деятельности.

Внедрение современных методов управления проектами, или проектного менеджмента, как разберем далее, в Казахстане проходит довольно сложно [1]. По большому счету причина кроется не только и не столько в нехватке квалифицированного персонала, но и зачастую в нежелании руководителей предпринимать необходимые перемены.

Этот вопрос тщательно разбирали из года в год авторы, журналисты, экономисты, компетентные обозреватели. И вот теперь настало время вплотную заняться заинтересованным компетентным органам адаптацией современных тенденций и методик проектного менеджмента в различные сектора экономики во имя реализации инициатив, предложенных Президентом. А ведь еще не так давно объявлялось, что сегодня управление проектами в Республике Казахстан, в том числе учет велся на уровне государства, вызывает массу нареканий. Ведь более 60 % проектов и программ выполняется с нарушением сроков и превышением запланированных объемов финансирования [1].

Что же такое «проектный менеджмент» и «проектное управление», есть ли различие между этими понятиями? Разберем жизненный цикл проекта и какие шаги по внедрению проектного менеджмента необходимо принять, чтобы поскорее получить положительный эффект улучшения социально-экономического положения страны.

На сегодняшний день, проектным управлением является особый вид управления, который используется не только к объектам, имеющим яркие признаки проекта, но и к управлению абсолютно любым объектом. Проектное управление, так же, как и организационный менеджмент применяется для улучшения качества работы, уменьшения расходов на ресурсы и снижение сроков выполнения работы.

Проект, по сравнению с производственной системой является действием однократным, а не цикличным. Цикличный выпуск продукции в свою очередь зависит от спроса и не имеет определенного завершения [2]. Проект почти полностью отличается от производственной системы, но в настоящее время все больше проектов связаны с процессами, которые направлены на постоянное производство.

Управление проектом – координация, организация и использование материальных, а также человеческих ресурсов на протяжении всего жизненного цикла проекта, которые, в свою очередь направлены на достижение поставленных целей с использованием современных технологий и методов управления.

Слово «проект» присутствует в обоих понятиях, значит, скорее всего, проектная деятельность подразумевается и в «управлении проектами», и в «проектном менеджменте». Основным же отличием проектного менеджмента от управления проектами выступает объект управления. В управлении проектами под объектом управления понимаются проекты, программы и портфели проектов [3].

Подводя итоги сказанного есть возможность определить такое толкование термина «проектный менеджмент». Проектный менеджмент – это управленческая деятельность, направленная на созидание в традиционной организации благоприятных условий для выполнения проектов как специфической деятельности, ориентированной на краткосрочную цель. В итоге, дифференцируя термины «управление проектами» и «проектный менеджмент», руководитель имеет возможность принимать управленческие решения более очерчено и целенаправленно. Управляя проектом, адекватный менеджер руководствуется ресурсами, предназначенными для его инициации и реализации, в противоположность ресурсам всего предприятия.

Управление проектом представляет собой методологию планирования и координации применения трудовых и материальных ресурсов на всем течении жизненного цикла проекта, направленного на эффективное достижение задач проекта путем использования структуры актуальных методов и технологий управления.

Жизненный цикл управления проектом включает в себя разделение проекта на определенные стадии, что значительно уменьшает уровень отсутствия организации. После окончания каждой стадии, подготавливается комплекс результатов, которые предоставляются для согласования и приема. Стратегической точкой реализации проекта является переход от одной стадии к последующей, на которой происходит подтверждение развития в направлении, которого требует заказчик. Соответственно, жизненным циклом проекта являются все его стадии.

Таким образом, выделяются четыре категории жизненного цикла:

– планирование проекта – задачи, направленные на выявление области использования, временных, стоимостных и качественных факторов. Описание работы с ресурсами и обязанности ведения проекта;

– планирование стадии/этапа – задачи, корректирующие планы выполнения и процедуры проекта, контроль;

– завершение стадии/этапа – задачи, обеспечивающие окончание работы проекта и прием итоговых результатов стадии;

– завершение проекта – достижение целей проекта.

Методы управления проектами в свою очередь отражаются в стандартах управления проектами. В наше время можно выделить основные виды стандартов, к ним относятся международные, общественные, национальные, корпоративные и частные.

Одной из причин неэффективного внедрения проектного менеджмента авторы одного из многочисленных исследований называли тот факт, что Республика Казахстан будет продолжать сталкиваться с неэффективным использованием средств до тех пор, пока компетентные органы не синхронизируют национальные стандарты проектного менеджмента с международными, пока будут присутствовать существенные расхождения в понимании самого этого предмета. Ведь до сих пор, как отмечается, приступая к реализации проекта, каждый исполнитель придумывает схему организации работ, тратя на «изобретение колеса» 30-40 % времени. Тогда как проектный менеджмент позволяет исключить эти потери [1].

Проектный менеджмент считается важным функциональных течением общего менеджмента, и, как правило, осуществляет следующие на деле традиционные функции:

– целеполагание (изыск концепций проекта, инициация, основание инвестиционного замысла и т.п.);

– планирование (определение плана работ, взаимосвязей между планами, поиск контрактов, источников поставок, а также календарное разграничивание работ и т.п.);

– организация (группирование команды, создание, координация выполнения планов проекта, предоставление информации, обустройство офиса, заключение необходимых контрактов и их сопровождение, размещение заказов, договоров поставок и т.п.);

– контроль (контроль качества выполнения проекта, составление отчетов о ходе исполнения работ проекта, расчёта стоимости проекта, сроков, мероприятий по уменьшению рисков, контроль выполнения контрактных обязательств, завершения проекта);

– мотивация (создание цепи мотивационных правил и стимулирования членов проекта).

Здесь необходимо поближе углубиться в вопрос развития такой функции проектного менеджмента как «мотивация» стоит уделить особое внимание. Глобальные тенденции последних лет предоставили возможность обществу остановиться, выдохнуть и произвести переоценку собственных ценностей. В эпоху, когда на главном месте у каждого человека определились очевидные понятные вещи – здоровье, ощущение теплоты и значимость личного общения, человеческий мир захватила широкомасштабная взводень увольнений. Примечательно, что в данном случае инициатором расторжения в большем количестве случаев выступают сотрудники, но не работодатели. В США, например, даже сложилась ситуация, прозванная «Великим увольнением». Как отмечает Financial Times, в 2021 году уволилось огромное количество американских рабочих. По данным Минтруда США, каждый месяц с августа по ноябрь включительно увольнялись с работы примерно 4-4,5 млн. человек: около 4,3 млн. в августе, более 4,4 млн. в сентябре, 4,2 млн. в октябре и 4,5 млн. в ноябре. Примечателен тот факт, что данный показатель стал рекордным с 2001 года, когда его начали отслеживать [4]. В Казахстане ситуация обстоит иначе, однако тенденции к тому, чтобы не работать просто за зарплату, прослеживаются все отчетливее. «Молодой дружный коллектив и красивый вид из окна» – уже давно не является бенефитом для кандидата или действующего сотрудника [5].

Есть ли необходимость опциально мотивировать работников, представляя нечто большее, чем систематичные выплаты личной заработной платы и хорошо оборудованное рабочее пространство? С одной стороны – еще на слуху отголоски советского экономического прошлого, где проявления лояльность к руководителю была обусловлена в большинстве случаев отсутствием выбора и доступностью конкретного карьерного намерения, с другой – дыхания Западной цивилизации и современные тенденции, скоро насевшие среди миллениалов, по принципу «работать в одной компании не более трех лет».

Проявление лояльности к компании в целом и к решениям руководства, стремление двигаться в след за бизнесом в любых обстоятельствах – не отражение реальности. На деле ситуация видится иначе, сотрудники оказываются не роботами, а существами, переживающими стрессовые моменты, далеко не всегда удовлетворены стратегическими

решениями, смотрят в сторону поиска новых предложений в карьере. Идеально, равно как и удручающе бывает редко, принимая во внимание тот факт, всё большее количество развитых компаний ищут способы внедрить социально-ответственную корпоративную культуру, находясь в поиске компромисса в решении вопросов, связанных с запросами сотрудников.

Проектное управление способствует кроме того формированию проектных команд в определенном штате сотрудников. Что позволяет преумножить мотивацию сотрудников, а также жестче контролировать деятельность всех работников. Эффективность внедрения организационной структуры сказывается на показателях реализации проекта, тем не менее, положительными качествами выступает тактическое и стратегическое управление предприятием в период реализации проекта.

Для повышения успешности проектов предлагается организациям развернуться к фундаментальным основам проектного менеджмента [6]:

1. Корпоративная культура. Есть необходимость создания специфического психоэмоционального настроя у сотрудников предприятия.
2. Профессионализм. Подлежит усилить внимание на подборе и профподготовке серьезных кадров, их непрерывном обучении и стимулировании к заинтересованности к обмену опытом, навыками и знаниями.
3. Организация процесса управления проектами. Области управления проектами необходимо оказать поддержку посредством разработки и внедрения в компаниях стандартизированного подхода и правил к организации процесса управления проектами.

Проектный менеджмент выступает высокоэффективным консигнатором в структуре менеджмента, кроме того показателем обеспеченности конкурентных социально-экономических систем.

Среди главных направлений развития проектного менеджмента в Республике Казахстан на современном этапе необходимо обозначить следующие:

– дальнейшая специализация проектного менеджмента, кроме того внедрение его как обязательного компонента различных образовательных программ, таких как все более набирающие популярность и значимость MBA, EMBA;

– сращивание принципов проектного менеджмента с процессами управления в государственных корпорациях и объектах бизнеса в сфере стратегического планирования;

– внедрить подходы и особенности проектного управления в отрасли национальной экономики, в которых ранее не нашли применения;

– очевидно назревшая необходимость, ввиду произошедших социокультурных трансформаций также и в сфере общественного труда, отбросить укоренившиеся подходы к распределению привилегий в пользу отдельных лиц, неэффективных проектов, что непозволительно в условиях строительства Нового Казахстана.

Литература

1. https://rel.kz/razvitie-proektnogo-menedzhmenta-v-respublike-kazahstan/
2. Володин С. В. Стратегическое управление проектами / С. В. Володин // «Проект» - М, 2018. - С. 152.
3. Управление проектами: фундаментальный курс: учебник / А.В. Алешин, В.М. Аньшин, К.А. Багратиони [и др.]. М., 2013. 624 с.
4. https://www.ft.com/content/1270ee18-3ee0-4939-98a8-c4f40940e644/
5. https://forbes.kz/process/resources/kak_uderjivayut_sotrudnikov_kazahstanskie_kompanii_v_epohu_velikogo_uvolneniya/
6. Хигни Дж. Основы проектного менеджмента. Классическое руководство / пер. с англ. М. Попова. М., 2018. 240 с.

"Жаңа Қазақстан"бастамасын іске асыру жағдайында Қазақстан Республикасында жобалық менеджментті дамыту.

Р.А. Тимошко, М.А. Баяндин

Аннотация. Мақалада әртүрлі алаңдарда бірнеше рет көтерілген жобалық менеджментті басқару құрылымының маңызды факторларының бірі ретінде дамыту, елдің, жекелеген аймақтар мен салалардың әлеуметтік-экономикалық стратегиясының мақсаттары мен міндеттерін іске асыру құралы болу тақырыбы қарастырылады. Жалғасып жатқан экономикалық дағдарыстардың, әлеуметтік күйзелістердің, пандемиядан кейінгі күтулердің, сондай-ақ еліміздің экономикасында, мәдениетінде, саясатында үлкен өзгерістер жариялануының қазіргі жағдайында бизнес пен өндірістің трансформациялық процестеріндегі жобалық менеджменттің рөлін мемлекеттік басқарудың, бизнес пен өндірістің ірі құрылымдары белгілеуі және "қаруландыруы" тиіс. Бұл мәселені түсіну үшін анықтамалар беріледі, "өмірлік циклдар", ұғымдар арасындағы айырмашылықтар сипатталады және тақырып мәселелері бойынша тұжырымдар беріледі.

Негізгі сөздер. Жобаны басқару, ұйымдастыру, жоба циклі, мотивация, "үлкен жұмыстан босату".

Development of project management in the Republic of Kazakhstan in the context of the implementation of the initiative "New Kazakhstan".

R.A. Timoshko, M.A. Bayandin

Annotation. The article discusses the topic of the development of project management, which has been repeatedly raised at various venues, as one of the most important factors of the management structure, becoming an instrument for implementing the goals and objectives of the socio-economic strategy of the country, individual regions and industries. In modern conditions of ongoing economic crises, social upheavals, post-pandemic expectations, as well as the announcement of major changes in the economy, culture, and politics of our country, the role of project management in the transformational processes of business and production should be identified and adopted by large structures of public administration, business and production. To understand this issue, definitions will be given, "life cycles", differences between concepts will be described, and conclusions on the topic will be presented.

Keywords. Project management, organization, project life cycle, motivation, "great dismissal".

СУ АҒЫНДАРЫН ҚАЙТА БӨЛУ БАҒЫТТАРЫН ТАЛДАУДЫҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ-ИМИТАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Б. Е. Бақтығалиева
Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы
*balsulu.baktygaliyeva@gmail.com

Аннотация

Бұл жұмыста су ағындарын қайта бөлу бағыттарын талдаудың аналитикалық-имитациялық моделі қарастырылады. Моделді құрудың негізі Ертіс өзені ағынын бассейнаралық қайта бөлу арналарының моделін құру болып табылады. Жұмыста желілік модельдің тұрақсыз параметрлерін модельдеу әдістері мен алгоритмдері және су ресурстарын көлемдік және құндық көрсеткіштер бойынша тасымалдау маршруттарын компьютерлік талдау ұсынылған. Жұмыс барысында бірінші: су ресурстарын қайта бөлу процестерінің модельдерінің кешені әзірленді, су ресурстарын қайта бөлу модельдерінің параметрлерін модельдеу және болжау алгоритмдері әзірленді; екінші: су ресурстарын қайта бөлу бағыттарын оңтайландыру міндеттері тұжырымдалды, су ресурстарын қайта бөлу бағыттарын талдау және оңтайландырудың ақпараттық жүйесінің құрылымы құрылды, су ресурстарын қайта бөлу бағыттарын салыстырмалы талдау жүзеге асырылды; үшінші: бағдарламалық кешен әзірленді.

Негізгі сөздер: су ресурстарын қайта бөлу, желілік график, максималды ағын, қысқа жол, модельдеу, өткізу қабілеті.

Кіріспе

Қазақстанның су ресурстары шектеулі, кеңістікте және уақытта біркелкі бөлінбеген, едәуір шамада ластанған. Қазақстан Тәуелсіз мемлекет ретінде Ресейге ағатын Ертіс, Есіл және Тобыл өзендерінің су ресурстарының 50% - ын алуға құқылы, бұл жылына шамамен 18 км^2 суды құрайды [Н. Михеев, табиғи ресурстар министрлігінің кеңесшісі]. Сондықтан бұл мәселені тек саяси тұрғыдан мемлекетаралық деңгейде ғана емес, сонымен қатар су ресурстарын ауыстырудың әртүрлі нұсқаларын зерттеу үшін аналитикалық-имитациялық модельдерді құру арқылы ғылыми әдістердің көмегімен де қарастырған жөн.

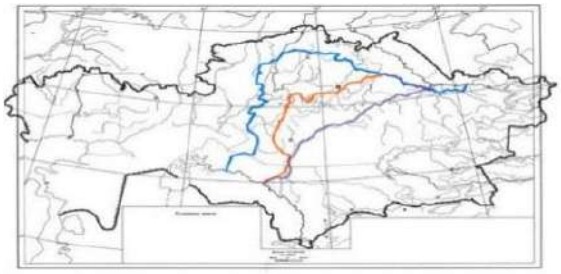
1. Есептің қойылымы

Қазақстанда аумақтық су ағындарын қайта бөлудің объективті алғышарты өзен ағыстарының біркелкі емес таралуы мен табиғи-шаруашылық жүйелерінің суға сұранысының артуы болып табылады Ертіс өзенінің бассейні су тапшылығы бар аудандар үшін донор бассейн болып табылады, онда республиканың жаңартылатын су ресурстарының жартысына дейін қалыптастырылады. Ертіс өзенінін қайта бөлу арқылы Есіл, Нұра, Тобыл, Сырдария бассейн өзендерінде күтілетін су тапшылығын төмендету арқылы еліміздің төменде көрсетілген мәселелердің шешімін алуға көмектеседі:

- суаруды дамыту және мал шаруашылығының кепілді өнімін алу жолымен еңбекке қабілетті халықтың жұмыспен қамтылу деңгейін арттыру есебінен кедейлікті төмендету;
- шөлейттенуге бейім аудандардан халықтың көші-қонын қысқартуға және Республикада оңтайлы (неғұрлым біркелкі)қоныстандыру жүйесін қалыптастыруға;
- аумақтың бұзылған су-ресурстық тепе-теңдігін қалпына келтіру есебінен биологиялық жүйені сақтауға;
- тұщы су ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану,оның ішінде өзендер мен көлдердің ластануын болдырмау, су объектілерінің өзін-өзі тазартатын табиғи қабілетін қалпына келтіру.

2. Су ресурстарын қайта бөлудің желілік графигін құру

ҚР БҒМ ҒК География институты жүргізген зерттеулерден [1] мамандардың көп назары Ертіс өзені ағынының бассейнаралық қайта бөлу арналары трассаларының үш нұсқасын жасау көзделді (1-сурет):



I нұсқа — Торғай алқабынан Сырдария өзеніне дейін (Қазалы тұстамасында) шығатын Шүлбі су қоймасынан (2-ші кезек) шығатын қазақстандық ұсақ шоқылықты айналып өтетін Солтүстік, өздігінен ағатын су тоғаны, трассаның ұзындығы шамамен 3100 км;

II нұсқа — орталық, 190 м геодезиялық су көтергіші бар (сорғы станцияларының жалпы қысымы 235 м) Шүлбі су қоймасы трассасы бойынша (2 кезек)-Шідерті (Қ. И. Сатпаев атындағы арнаның 7-сорғы станциясы) - Аркалық-Сырдария тас жолының ұзындығы шамамен 2300 км;

Вариант 2

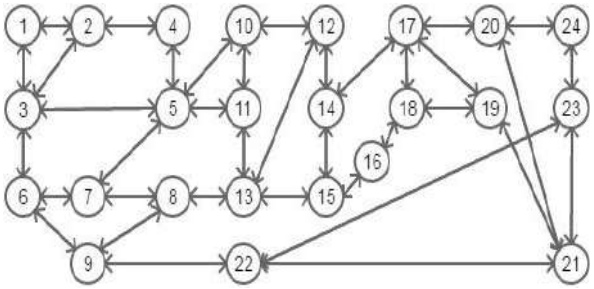
III нұсқа — оңтүстік, Ертіс (Курчатов су қоймасы) трассасы бойынша — Нұра — Атасу — Сарысу — Сырдария (Қызылорда тұстамасында) сорғы станцияларының жалпы қысымы 480 м, трассаның ұзындығы шамамен 1400 км.

Өзен ағынын қайта бөлу бойынша ұсыныстарды талдау, сондай-ақ қосымша зерттеулер Ертіс өзенінен су тартумен Арал-Сырдария бассейніне жіберу трассасын алдын ала белгілеуге мүмкіндік берді.

Ертіс өзенінің ағынын қайта бөлу жолдарының осы үш нұсқасын рәсімдейтін желілік график 2-суретте көрсетілген, мұнда осы графиктің қабырғалары жоспарланған өткелдердің, өзендер мен каналдардың жолдары, ал өзендердің тармақталу немесе қосылу нүктелерінің түйіндері болып табылады (1(а)-сурет).



1(а)-сурет. Мүмкін болатын су ағындар жолдарының схемасы



2-сурет. Жол нұсқаларының тізбекті графигі

Салынған желі қолданыстағы өзендер мен каналдардың үш нұсқасына негізделген. Ертіс өзені: 1-2-4, кан. Ертіс-Қарағанды: 4-5-7-6, Сілеті ө.: 12-13, Өлеңті ө.: 10-11, Есіл ө.: 13-14-15-16, Нұра ө.: 7-8-9-13,Торғай ө.: 17-18, 17-19, ҰлыЖыланшық ө.: 20-21, Сырдария ө.: 23-24). Көрсетілген желі алдын-ала жасалған және оны тиімді модельдеу және талдау үшін қолданыстағы желілік мәселелерді шешу аппаратының көмегімен реттеуге болады. Желілік графиктің негізгі және анықтайтын параметрі оның жиектерінің өткізу қабілеті болып табылады. Жиектердің өткізу қабілеті тұрақты болатын классикалық желілік есептерден айырмашылығы, су ағындарының желілерінде бұл параметр стохастикалық болып табылады. Шынында да, осы қабырғалар өткізетін судың көлемі көптеген кездейсоқ факторларға байланысты, мысалы, ауылшаруашылық қажеттіліктері үшін немесе елді мекендердің қажеттіліктері үшін су алу, көктемгі су тасқыны және т.б. сондықтан желілік модельді құрудың келесі кезеңі-желілік графиктің келесі торабына жететін су көлемін модельдеу әдістерін қарастыру.

2. Желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу

Су ағындарының жоғарыда аталған тұрақсыздығы желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін кездейсоқ шамалар ретінде кейбір ықтималды таралу заңдылықтарымен анықталады.

Су ресурстарының максималды көлемін ауыстыру бағытын таңдау Бірінші бөлімде көрсетілген экономикалық мәселелерді шешу үшін су ресурстарының желілік моделін пайдалану мүмкіндігіне қарастырайық. Осындай проблемалардың бірі судың қажетті көлемін Ертістен Сырдарияға қаржы қаражатының ең аз немесе қолайлы шығындарымен жіберу болып табылады. Мұндай ауыстырудың мүмкін жолдарын талдауға арналған аналитикалық құрал ретінде максималды ағынды (минималды кесу) немесе қабырғалардың физикалық параметрлерін олардың құндық аналогтарына ауыстырумен қысқа жолды табу әдістерін негізге алуға болады. Осы тәсілдің негізгі кезеңдерін қарастырыңыз. Бірінші кезеңде су ағындарын Ертістен Сырдарияға ауыстырудың жоғарыда көрсетілген үш нұсқасын бірыңғай желілік график түрінде ресімдеу қажет. Бұл кезеңнің нәтижесі желі тораптары арасындағы су ресурстарын тасымалдау шығындары мен көлемінің матрицасы болуы тиіс. Екінші кезеңде осы желінің ең аз кесілуінен өтетін судың максималды ағынын бағалау қажет. Ол үшін осы желі арқылы өтетін су көлемінің ең аз кесілуін анықтай отырып, максималды ағын мәселесін шешудің бір әдісін қолдану қажет [7]. Егер осы ең аз кесіндіден ағатын су көлемі Сырдария өзені бассейнінің қажеттілігін қамтамасыз ету үшін жеткілікті болса, онда үшінші кезеңде осы ең жоғары ағынмен байланысты бастапқы желінің қырлары (кіші графалары) айқындалады және алынған кесілген желіні өткізудің жиынтық құны есептеледі

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз кеңейтілген алгоритм құрамыз, келесі қадамдардан тұрады:

1-қадам. Су ағындарын Ертістен Сырдарияға ауыстырудың барлық үш нұсқасын қамтитын бастапқы желілік графикті қалыптастыру(2-сурет).

2-қадам. Таңдалған (белгіленген) жыл мезгілі үшін желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу үшін бастапқы деректерді орнату.

3-қадам. 2-кестеден жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін модельдеу формуласын таңдау, әр түрлі қажеттіліктер үшін болжамды су алуды және су көлемінің ықтимал маусымдық ауытқуын ескере отырып, желілік график салу және оны іске асыру (жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін бөлу заңдары кестелік мәндерге сәйкес келген жағдайда).

4-қадам. Кері функция әдісімен немесе Нейманның шығарып тастау әдісімен желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу (жиектердің өткізу қабілеттерінің таралу заңдылықтары стандартты емес болған жағдайда)[5].

5-қадам. Максималды ағынды анықтау әдістерінің бірін қолдана отырып, қарастырылып отырған желінің ең аз бөлігін табу.

6-қадам. Ең төменгі кесіндіге сәйкес келетін су ресурстары ағынын өткізу құнын айқындау.

7-қадам. Алынған нәтижелерді аралық талдау және жылдың басқа маусымы үшін желілік ағын жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу үшін бастапқы деректерді түзету.

8-қадам. Жылдың барлық маусымдары бойынша жалпыланған нәтижелерді талдау.

А қосымшасында 2-суретте көрсетілген желілік модельді модельдеу нәтижесі келтірілген. 2 болжам бойынша (статистикалық мәліметтерге негізделген []) осы желінің өзендері мен арналарының өткізу қабілеттерінің ауытқуы гамма таратумен жуықтайды.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз кеңейтілген 6 қадамнан тұратын алгоритм құрамыз:

Қадам 1. Су ағындарын Ертістен Сырдарияға ауыстырудың барлық үш нұсқасын қамтитын бастапқы желілік графикті құру(сурет. 2).

Қадам 2. Таңдалған (белгіленген) жыл мезгілі үшін желілік ағын жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу үшін бастапқы деректерді беру.

Қадам 3. 2-кестеден жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін модельдеу формуласын таңдау және оны жүзеге асыру (жиектердің өткізу қабілеттерінің мәндерін бөлу заңдылықтары кестелік мәндерге сәйкес келген жағдайда).

Қадам 4. Кері функция әдісімен немесе нейманды алып тастау әдісімен желілік графиктің жиектерінің өткізу қабілетін модельдеу (жиектердің өткізу қабілеттерінің таралу заңдылықтары стандартты емес болған жағдайда).

Қадам 5. Су ресурстарын берудің ең төменгі құнымен көзден ағынға дейін анықтаудың ең қысқа жолы туралы мәселені шешудің бір әдісін қолдана отырып.

Қадам 6. Алынған нәтижелерді жыл мезгілдері бойынша талдау.

Қорытынды

Бұл жұмыста Су ресурстарын ауыстырудың болжамды үш бағытын кешенді қарастыру мысалында Арал–Сырдария бассейнінің Шығыс өзендерінің ағындарын жіберудің әртүрлі нұсқаларын аналитикалық және имитациялық талдау үшін компьютерлік модельдеу мүмкіндіктерін пайдалану жолдары қарастырылады.

Әдебиет:

1. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (монография). Том 1. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (концепция). Алматы, 2012. – С. 94
2. Мальковский И. М., Территориальное перераспределение водных ресурсов Казахстана: возможность и целесообразность: кн. 1: Межбассейновые и трансграничные переброски речного стока: состояние и перспективы. Алматы, 2012 –С. 414
3. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Искаков Н.А., Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (монография). Том 4. Водная безопасность Республики Казахстан: проблемы и решения. Алматы, 2012. – С. 200
4. Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (монография). Том 21. Водообеспеченность Республики Казахстан: состояние и перспективы. Алматы, 2012. - С. 238
5. Шукаев Д.Н., Ергалиева Н.О., Ламашева Ж.Б. Компьютерное моделирование. Методы и применения. Алматы, BookPrint, 2017. – С.200
6. Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон. Имитационное моделирование, М. ПИТЕР, 2004.
7. Шукаев Д.Н. Прикладные методы оптимизации. М. Академия естествознания. 2017. – С.212.

Разработка аналитико-имитационной системы анализа направлений перераспределения водных потоков

Б. Е. Бактыгалиева

Аннотация: В данной работе рассматривается аналитико-имитационная модель анализа направлений перераспределения водных потоков. Основой построения модели является создание модели каналов межбассейнового перераспределения стока реки Иртыш. В работе представлены методы и алгоритмы моделирования неустойчивых параметров сетевой модели и компьютерный анализ маршрутов транспортировки водных ресурсов по объемным и стоимостным показателям. В ходе работы, во первых разработан комплекс моделей процессов перераспределения водных ресурсов, разработан алгоритмы моделирования и прогнозирования параметров моделей перераспределения водных ресурсов; во вторых сформулированы задачи оптимизации маршрутов перераспределения водных ресурсов, построена структуру информационной системы анализа и оптимизации маршрутов перераспределения водных ресурсов, также осуществлено сравнительный анализ маршрутов перераспределения водных ресурсов; в третьих разработан программный комплекс.

Ключевые слова: перераспределение водных ресурсов, сетевой график, максимальный поток, короткий путь, моделирование, пропускная способность.

Development of an analytical and simulation system for analyzing the directions of redistribution of water flows

B. E. Baktygaliyeva

Abstract: In this paper, an analytical and simulation model for analyzing the directions of redistribution of water flows is considered. The basis for constructing the model is the creation of a model of channels of inter-basin redistribution of the flow of the Irtysh River. The paper presents methods and algorithms for modeling unstable parameters of the network model and computer analysis of water transportation routes by volume and cost indicators. In the course of the work, firstly, a set of models of water resources redistribution processes has been developed, algorithms for modeling and forecasting parameters of water resources redistribution models have been developed; secondly, tasks for optimizing water resources redistribution routes have been formulated, the structure of an information system for analyzing and optimizing water resources redistribution routes has been built, a comparative analysis of water resources redistribution routes has also been carried out; thirdly, a software the complex.

Keywords: redistribution of water resources, network schedule, maximum flow, short path, modeling, throughput.

НАПРАВЛЕНИЕ: «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ»

СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ»

ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МУСУЛЬМАНСКОЙ ОБЩИНЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ КАЗАХСТАНСКОГО СОЦИУМА

Чермухамбетов Е.Н.
Казахстанско-Российский медицинский университет, Казахстан, Алматы
erlan_chen@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются состояние уммы (мусульманской общины) Казахстана как одного из основных факторов религиозной и этнической идентичности современных казахстанцев. Анализируются этнический состав мусульманской уммы и роль религии в социально-политической и духовной консолидации казахстанского общества. Поднимаются вопросы о единстве уммы РК как самого важного для мусульманской общины Казахстана. Высказывается мысль о том, что строительство современной казахской государственности, сегодня, ассоциируется, прежде всего, с национальным возрождением казахской этнической группы, что косвенно сказывается также и на религиозной жизни мусульманской общины страны.

Ключевые слова. умма, ислам, идентичность, этничность, религиозность, конфессия, модернизация, глобализация.

Модернизация и трансформация духовной жизни казахстанского социума в эпоху глобализации невозможна без нового конструктивного подхода к религии. В то же время, любой анализ современной социально-религиозной ситуации в обществе не мыслим без самого тщательного изучения социального и религиозного самочувствия населения. С другой стороны, в условиях роста уровня и степени религиозности этнических групп, растет и обратная зависимость, когда состояние религиозности во все большей степени определяет «облик» религиозной ситуации, как в отдельных регионах, так и по стране в целом.

Однако явная недостаточность имеющихся попыток проникнуть во взаимосвязь исторических, социальных, психологических, идеологических и политических сторон формирования и развития этно-конфессионального сознания не позволяет увидеть за внешней стороной явлений сложный, противоречивый, но, вместе с тем, закономерно развивающийся процесс. Поэтому исследователи, пытающиеся разрешить эту проблему, сталкиваются с неадекватностью исследовательских методик базовым культурным нормам изучаемых этнических групп, а также с наличием элементарных коммуникационных барьеров.

Многочисленные исследования, проводящиеся сегодня в Казахстане, так или иначе связанные с решением межэтнических проблем далеко не всегда осознают, какие глубинные процессы протекают внутри самого этнического сообщества (особенно если оно закрыто) и как будет протекать его развитие в средне- и долгосрочной перспективе. В данном случае нас интересует дальнейшее развитие мусульманских этносов Казахстана, которые наряду с другими конфессиональными группами переживают процесс социальной трансформации в период т.н. религиозного ренессанса: едина ли умма Казахстана? что представляет собой мусульманская умма как элемент функционирования мусульманского общества в Казахстане?

Вопрос о единстве уммы РК как самого важного для мусульманской общины Казахстана встает не случайно. «Казахстан, – как справедливо отмечают авторы Аналитического доклада «Внутренние процессы в мусульманской общине Казахстана» (2010), – находится под очень пристальным вниманием серьезнейших мировых сил. Здесь и супердержава, и региональные державы, и просто крупные страны, и региональные союзы, и транснациональные компании, и всемирные религиозные центры. У каждого – свой интерес к Казахстану. Воздействовать на Казахстан с целью подвигнуть его на проведение выгодной для себя политики – естественное желание всех «игроков» на мировой карте. В таком положении находится не только Казахстан, это общее на сегодня состояние почти всякого

государства. Другое дело, что Казахстан в силу своего геополитического положения и огромных запасов природных ресурсов привлекает повышенный интерес, поэтому и воздействие на него идет более мощное. Среди действенных форм такого воздействия религии принадлежит особое место» [3]. Процессы, происходящие в настоящее время на Ближнем и Среднем Востоке, где межконфессиональные и этноконфессиональные противоречия служат едва ли не главной фигурой в «игре» мировой закулисы, яркое тому свидетельство.

Мусульманская община Казахстана продолжает формироваться. За 1992-2017 гг. ею проделан большой путь от атеистически-обрядового отношения к исламу до самостоятельной структуры, разнообразной деятельности Духовного управления мусульман Казахстана, осознанного принятия ханафитского мазхаба в качестве богословской основы исповедания ислама.

Сегодня мусульманская община Казахстана – самая массовая религиозная организация Республики Казахстан, включающая в себя более 2400 мечетей, молитвенных домов и других религиозных субъектов. Возглавляет ДУМК (с декабря 2017 г.) – председатель ДУМК, Верховный муфтий Казахстана Серикбай Ораз Сатыбалдыулы (1975. г.р.), профессиональный теолог, выпускник факультета Шариата и права Исламского университета «Аль-Азхар» (Каир, АРЕ).

Так, важным событием в жизни мусульманской общины РК стало проведение в феврале 2015 г. Первого республиканского форума имамов. На форуме бывший Верховный муфтий республики Ержан Малгажыулы отметил, что «ислам является религией мира и согласия, призванной укреплять духовные ценности казахстанского народа». По итогам форума единогласно были приняты «Платформа мусульман Казахстана», «Этика служащего Духовного управления мусульман Казахстана», а также наставления «Личностный образ имама» и «Личностный облик мусульманина». Основной целью этих документов стал призыв к мусульманам страны стремиться к разностороннему просвещению, добропорядочности, уважению светских устоев государства, недопущению фрагментации мусульманской общины, мирному сосуществованию с представителями других религий, внесению посильного вклада в сохранение межэтнической и межконфессиональной стабильности в стране [2].

Казахстанская умма сегодня достаточно консолидирована. Наличие в ее составе шиитского направления, суфийских тарикатов, присутствие таких течений как Салафия, Ахмадия и т.п., конечно, вносит свои проблемы, но проблемы эти решаемы. Ислам допускает разнообразие толкований, история не унифицировала четыре мазхаба и множество богословских прочтений Корана и сунны.

В настоящее время мусульманская умма Казахстана, помимо казахов, составляющих в ней большинство, представлена более 15-ю других тюркоязычных этнических групп: узбеки, татары, уйгуры, каракалпаки, турки, азербайджанцы и другие. Кроме того, к мусульманам относятся ираноязычные таджики, курды, а также дунгане и северокавказские этносы (чеченцы, ингуши, балкарцы и др.) и др. Так, согласно результатам социологического исследования ***«Религиозный фактор в современном Казахстане»,*** ислам исповедуют 63,5% казахстанцев [1].

Неслучайно, в свое время, известный американский исламовед А. Беннигсен отмечал, что: «При сравнении мусульман с прочими советскими гражданами, со всей очевидностью вырисовывается факт, поражающий даже самого невнимательного наблюдателя: все слои мусульманского общества выказывают желание сохранить, хотя бы символически, присутствие религии во всех выражениях общественной и частной жизни» [2, с. 88].

Строительство современной казахской государственности, сегодня, ассоциируется, прежде всего, с национальным возрождением казахской этнической группы, что косвенно сказывается также и на религиозной жизни мусульманской общины страны [5].

В то же время, следует признать, что принадлежность различных этнических групп к одной конфессии не ведет к снятию межэтнических противоречий между ними**.** Так, например, в ряде районов Южно-Казахстанской области в 2014-2015 гг. имели место межэтнические конфликты между представителями титульного казахского этноса – с представителями узбекской и таджикской этнических групп.

С другой стороны, рост религиозности в значительной степени обусловлен укреплением этнокультурного сознания. Отсюда становится понятной позиция ДУМК Казахстана, которая сменило курс «исламизации этничности на этнизацию ислама» **[**8, с. 128].

---

1 Данное исследование было проведено Институтом политических решений (ИПР) летом 2011 г. в 14 областных центрах страны, а также в «северной» и «южной столицах» (Астана и Алматы), с количеством респондентов в – 2302 человек

Следует отметить, что еще лет 10-12 назад для Казахстана было проблемой разделение мусульманской общины по этническому признаку, когда мечети, в заметной части, посещались той или иной этнической группой мусульман. Об этом, например, сообщала в 2010 г. международная правозащитная организация «Форум-18» (Осло, Норвегия), специализирующаяся на критике государственной политики в области религии. Главной проблемой являлось отсутствие среди мусульманских меньшинств имамов их этнической группы и невозможности слушать проповеди на своих родных языках, так как большинство имамов мечетей находящихся во введении ДУМК представлены этническими казахами и пятничные проповеди проводятся на казахском языке [9]. В настоящее время ДУМК удалось снять эту проблему. Рецензирование проповедей, обучение имамов в Институте повышения квалификации имамов, общая пресса ДУМК, конкурсы на лучшую проповедь по областям и другие мероприятия сблизили исламские этносы РК. Но некоторые различия все же остаются несмотря на то, что уровень проблемы, незначителен.

Однако, «*возвращение ислама*» отнюдь не сводится лишь к его этнизации. Происходит появление «*нового ислама*» и «*новых мусульман*», для которых «принадлежность к глобальной мусульманской общине выше, чем принадлежность к своей этнической и национальной группе» [8, с. 92], хотя «большинство населения не воспринимает ислам как политическую идеологию» [9 с. 38].

Так, в состав мусульманской общины Казахстана сегодня входят не только этносы, традиционно исповедующие ислам, но и до недавнего времени ассоциирующиеся с другими религиями, например, представители русской этнической группы. По словам руководителя Культурного центра русских мусульман Казахстана «Ихлас» (Алматы) Махди Сенчинова: «Русских мусульман в Казахстане становится все больше и больше. Русские мусульмане Казахстана – это очень открытые, позитивно настроенные к окружающим люди. Среди нас есть самые разные люди… <…> … Представители интеллигенции, бизнесмены, ученые. Русские мусульмане в основном живут в Алматы, Павлодаре, Усть-Каменогорске и Караганде. <…> Я надеюсь, что … русские мусульмане, по воле Аллаха, со временем станут самыми активными представителями казахстанской уммы» [7].

Следует отметить, что многие мусульмане РК не являются верующими людьми в полном смысле этого слова, а иные и вовсе не посещают мечети (хотя и соблюдают некоторые обряды). Но, тем не менее, они все равно ассоциируют себя с мусульманской *уммой*, самоидентифицируются как мусульмане и во многих вопросах солидаризуются с собратьями по вере (сколь условной, ни была бы их религиозность). При этом зачастую в качестве наиболее непримиримых выразителей интересов и защитников *уммы* выступают люди, не очень сведущие в вопросах вероучения, не знающие его первоисточников, но весьма агрессивные в своей публичной деятельности.

Тем не менее, но мы должны признать, что Казахстан, это часть исламского мира, и эту простую истину, предстоит принять и понять казахстанскому обществу. При этом, по справедливому утверждению А. Беннигсена, «мусульманские страны Кавказа, Поволжья и Средней Азии не являются отдаленными и оторванными провинциями исламского мира, но, скорее, наоборот, его сердцем, на протяжении веков наиболее выдающимся из исламских тюрко-персидских культурных центров» [2, с. 77-78].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Беннигсен А. Исмаил Гаспринский (Гаспралы) и происхождение джадидского движения в России // Исмаил Гаспринский. Россия и Восток. – Казань: Фонд Жиен; Татарское кн. изд-во, *1993. – С.* 79-97.

[2] Беннигсен А. Мусульмане в СССР // Панорама-форум. – 1995. – №2.

[3] Дунаев В.Ю., Косиченко А.Г., Курганская В.Д., Нысанбаев А.Н. Внутренние процессы в мусульманской общине Казахстана. Аналитический отчет. – Алматы: ИФиП МОН РК, 2010.

[4] Итоги Национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года. Аналитический отчет. 2009. / Под ред. Смаилова А.А. – Астана. – 65 с.

[5] Мавлоний Д. Мусульманские меньшинства в Казахстане не могут слушать проповеди на своих языках [Электронный ресурс]. – URL: // http://rus.azattyq.org/content/religion_-kazakhstan_muslim_discrimination/2223787.html [Дата доступа: 19.11.2010].

[6] Первый республиканский форум имамов прошел в Астане [Электронный ресурс]. – URL: // http://24.kz/ru/novosti2/obshchestvo/item/50793-pervyj-respublikanskij-forum-imamov-proshel-v-astane [Дата доступа: 19.02.2015].

[7] Сенчинов М. Русские мусульмане могут стать лидерами казахстанской уммы [Электронный ресурс]. – URL: // http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1096406040 [Дата доступа: 29.04.2015].

[8] Султангалиева А.К. «Возвращение ислама» в Казахстан. – Алматы, 2012. – 170 с.

[9] Султангалиева А.К. Эволюция ислама в Казахстане // Центральная Азия и Кавказ. – 1999. – №4(5).

[10] Телебаев Г.Т. Ислам в современном Казахстане: тенденции и перспективы // XII веков развития исламской науки и культуры в Казахстане. – Алматы: ИВ КН МОН РК. – С. 213-216.

Қазақ қоғамының рухани өмірінің жаңаруы мен трансформациясы жағдайындағы мұсылман қауымының этникалық ерекшеліктері.

Чермухамбетов Е.Н.

Аңдатпа: Мақалада Қазақстан үмбетінің (мұсылман қауымының) жағдайы қазіргі қазақстандықтардың діни-этникалық бірегейлігінің негізгі факторларының бірі ретінде қарастырылады. Мұсылман үмбетінің этникалық құрамы және қазақстандық қоғамның әлеуметтік-саяси және рухани топтасуындағы діннің рөлі талданады. Қазақстан мұсылман қауымы үшін ең маңыздысы ретінде Қазақстан Республикасы үмбетінің бірлігі туралы мәселелер көтерілуде. Қазіргі қазақ мемлекеттілігінің құрылысы, ең алдымен, қазақ этносының ұлттық жаңғыруымен байланысты екендігі, бұл елдің мұсылман қауымының діни өміріне жанама әсер ететіндігі туралы ой айтылады.

Негізгі сөздер: үммет, ислам, болмыс, этникалық, діндарлық, конфессия, модернизация, жаһандану.

Ethnic Features of the Muslim Community in the Conditions of Modernization and Transformation of the Spiritual Life of the Kazakh Society.

E.E. Chermukhambetov

Abstract: The state of the umma (Muslim community) of Kazakhstan as one of the main factors of the religious and ethnic identity of modern Kazakhstanis is considered. The ethnic composition of the Muslim ummah and the role of religion in the socio-political and spiritual consolidation of Kazakhstan society are analyzed. Questions are raised about the unity of the Ummah of the Republic of Kazakhstan as the most important for the Muslim community of Kazakhstan. The idea is expressed that the construction of modern Kazakh statehood, today, is associated primarily with the national revival of the Kazakh ethnic group, which indirectly affects the religious life of the Muslim community of the country.

Keywords: Ummah, Islam, identity, ethnicity, religiosity, confession, modernization, globalization.

БАЛА ПСИХОЛОГИЯСЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН СЫНИ ТҰҒЫРЛАР.

Бакытова Елнура
Қазақстан-Ресей медициналық университеті,
gauhar_an@mail.ru

Аңдатпа. Заманауи мультфильмдердің бала психологиясына және тәрбиесіне әсерін анықтай отырып, оларды талғап, сыни тұрғыдан саралай отырып, пайдалы және зиянды жақтарын анықтау.Соған байланысты ата-аналарға кеңес беру. Балалардың тұлғалық қасиеттерінің дамуындағы мультфильмдердің ролін анықтау маңыздылығын ашу, сонымен қатар психологиялық әсеріне баға беру. Бала өмір бойы психологиялық көмекке зәру болмақ, әсіресе оның балалық шақтарында, тіпті ауадай қажеттілік деп айтсақ та болады. Бірақ, біз өмір сүрген бұрынғы қоғамда, адамның психикасын тәрбиелеуге еш уақытта мән берген емес. Соның салдарынан бала-бақшаларда, мектептерде, тіпті жоғары оқу орындарында адам психологиясының тәліміне көңіл аударылмады. Осындай қалыс тәрбиенің ауыр кемшіліктерін ескере отырып, азды көпті психологиялық қасиеттеріне тоқталу жөн көрдік. Бала психикасының даму факторларының қазіргі проблемалары интернет жүйесімен тікелей байланысты екендігі де айқын көрініс беруде.

Негізгі сөздер: Мультфильм, экран, жағымсыз, картина, көздің көруі, ата-ана, отбасы, бала психикасы, психика, зардаб.

Жас балалардың көңілін тауып, көздің жауын алар қызылды-жасылды экрандағыы мультиапликациялардың қаншалықты зияны бар екендігі туралы қызығып көрдіз бе?

Мына картиналарға назар салатын болсаңыздар баланың губка сынды қасиетінің бар екендігіне тағы да бір көз жеткізесіз.Яғни зұлым не болмаса баска жағымсыз кейіпкерге ұқсағысы келіп,ол кейіпкердің бойындағы жақсы не жаман қасиеттерін фильтрлей алм айтын бала,өз бойына жаксы қасиеттерден бөлек,жағымсыз қылықтардыда сіңіре бастайды.

Сонымен қатар бала теледидардан түсінетін басты қатыгездік-бір бірін аяусыз ұрып,сөз таластырып,жақындарына дөрекі сөйлеу сынды қылықтарға куә бола бастайды.

Бұдан бөлек дабыл қағарлық сигнал-баланың физикалық денсаулығының көрсеткішінің төмен деңгейге түсуі.

-Көздің көруі нашарлайды

-Бел-мойын омыртқаларының дисформациясы

Демек кіріспе сөз арқылы жеткізгім келген толғау ой-мультфильмдердің зардабына түсудің не екенін айтатын боламын.

Бұл парақта жалпы мультипликациялық ұғым нені білдіреді,оның түп тамырына үңіліп,біздің елде өрістеуіне үлес қосқан ардагер туралы да айта кетсем.Батыстың қан жоса мультфильмдерінен бөлек өзіміздің момын қазақтын кей мультипликаацияларын көргеніңізге сенімдімін.Оның негізін салушы –Әмен Қайдаров атамыз.

Әмен Қайдаровтың біздің балалық шақтың бал-қаймағы ретінде саналаған «Қарлығаштың құйрығы неге айыр»,Тазша бала,Ақсақ құлан,сонымен қатар бидайдай болған баламен күн кешкен «Құйыршық» сынды мультфильмдердің режиссері.

Неліктен кенеттен қазақ мультфильмінің толқынына түсіп кетті деп аң таң болып отырған шығарсыз.Жеткізгім келген бар ойымның табалдырығы-ұлттық өнерді дәріптей отырып,қатығез батыс өнеріннен арылу.

Мультфильмдерді көру қазіргі уақытта ерте жастан бастап балалардың ең көп кездесетін іс-әрекетіне айналды. Әлеуметтанушылардың айтуынша [1.] Мектеп жасына дейінгі бала барлық бос уақытының 20-дан 40% - на дейін теледидар экранында (және көбінесе компьютерде) өткізеді, ал балалар көбінесе мультфильмдер көрумен айналысады. Мультфильм бүгінде бала үшін әлем, адамдар арасындағы қарым-қатынас және олардың мінез-құлық нормалары туралы идеялардың негізгі тасымалдаушылары мен аудармашыларының бірі болды. Көптеген заманауи мультфильмдер балалар аудиториясына арналмағанымен, тіпті ең кішкентай балалар да көркемдік форманың ерекшелігіне байланысты белсенді көрінеді [2.] Психологтардың зерттеулері көрсеткендей, қазіргі балалар орта есеппен мультфильмдерді 1 жас 6 айда көре бастайды., ал кейбіреулер үшін бұл жас 6-7 айды құрайды [3.]

Ата-ана мен бала арасындағы қарым-қатынас бұғазы-Мультфильм.

Күйбелең тіршілік барысында ананың балаға деген алтын уақыты су секілді ағып барады.Мұнымен не айтқым келеді?

Аналар отбасының қамын ойлап үй тіршілігінің қамында жүргенде,жұмыс орнында бітіре алмай қалып қойған жұмыс тапсырмаларын қорытындылап жатқандада қолданар бір ғана амалы-жас баланың қолына телефонды ұстата салып,әрмен қарай өз жұмысын қанмен қаперсіз жалғастыра беру.Бұл проблемадан келіп кетер зардабын білемізбе?

Баланың өтірік айтуға құмарлығының артуына алып келеді.Яғни ана бала қамын ойлап не болмаса телефоны босамаған кезде баланың бетін қағып,әр сынды сылтау айтып смартфонның баланың қолына түспеуді қамтамасыз етеді.Осы жағдайдан сон бала жасырын түрде телефон қарап,не болмаса зұлым интернеттің әр бұрышындағы залым шындықпен таныс болады.Ата-ананың алдында өтірік айтып,бұл жағдайды сан мәрте қайталауды жөн көреді.

Қоғамдық ұйымның өкілі, Гарвард университетінің психиатры Сюзан Линн [4.] (американдық педиатрия академиясы, 2009) "нәрестелер теледидармен емес, ата-аналармен сөйлесу арқылы дамиды"деп дұрыс айтады. Оның пікірінше, теледидар ақыр соңында "манекенді"алмастырады.Тоғыз ауыздың тобықтай түйіні балалардың көңілін тауып,назар салуды доғармайық.

Зерттеулер көрсеткендей:

- бейне тізбегін жоғары жылдамдықпен жылдам өзгерту, күшті динамикамен мультфильмдер балалардың гиперактивтілігін, кейбір жағдайларда тіпті құрдастарына агрессияны, мұғалімге, ата-аналарға тілазарлықты тудырады;
- жарқын (контрастты, бөлінетін, "қышқыл", табиғи емес түстерді қолдана отырып) мультфильмдер кейіннен балаларда қатты тәжірибе тудырады; балалардың агрессивтілігінің, шамадан тыс қозудың көрінісіне әсер етеді.
- мультфильмдер баланы қорқытатын өткір және күтпеген дыбыстарға толы, демек, қорқыныштың көрінісі.
- Мультфильм экранда қаншалықты мидық рефлекстерін қаншалықты қоздырса осыған сай, баланың басында "ботқадай", шатасу туындайды, демек, тітіркенуі басталады.
- қазіргі заманғы танымал мультфильмдерді көргеннен кейін жасалған сызбаларды талдау жүйке жүйесінің белгілі бір кернеуін немесе шаршауын, сыртқы әсерлерден қорғау қажеттілігін көрсетед

Қоғам арасында еліміздің қаймақтары қозғамаған бұл проблеманың денсаулыққа зиян екенін ескере отырып,алдын алуға арналған ағарту жұмыстарымен таныс бола аламыз.Яғни

- Үш жасқа дейінгі балаларға мүлдем теледидар көруге болмайды.
- Дені сау, 3-4 жастағы балалар теледидардың алдында 15 мин отыра алады.
- 5-6 жастағы балалар - 30 мин.
- бастауыш сынып оқушылары - аптасына 2-3 рет, 1-1,5 сағаттан
- Әрбір мультфильмнің сюжетінде бала психологиясын улайтын көріністердің болу не болмауына ата-ана көз жеткізуі қажет.
- 5 жастан аса балалардан мультфильмді жасырып не психологиясына зиян келтірерлік ұрыс-дауыс көтеруді шектеңіз.
- Мультфильмдер көру барысында,балаңызбен бірге көруді әдетке айналдырыңыз
- Балаңыз мультфильм барысында әр сынды сұрақтар қойса сюжеті бойынша мағынасын түсінідіруіміз қажет.
- Кітап және ертегілерді оқуды бастаңыз
- Бала жасаған әрбір ұсақ шығармашылық ісіне мақтау айтуды ұмытпаңыз
- Жас балаға «баламның өз қалауы бар»деп ерік берудің қате ұғым екенін естен шығармайық

Әр түрлі түсті мультфильмдерден қара-ақ стильдегі мультфильмдер әлдеқайда пайдалы

Балалар психологы И.Я. Медведеваның пікірінше, мультфильм таңдауда кітап таңдаудан да мұқият болу керек, себебі көру бейнелерінің балаға әсері әлдеқайда күшті. «Кеңес үкіметі » мультфильдерді алсақ. Олар балаға әлемнің қалыпты бейнесін көрсетеді. Себебі онда үнемі мейірімділік жеңімпаз, ондағы жағымсыз кейіпкер соңында түзеледі, оның қатігез болу себебі

достары болмаған, ешкім оны түсінбеген, ешкім жақсы көрмеген. Мұндай әлем сипаты баланың психикасын үйлесімді етеді. Сондықтан да бұл мультфильмдер рухани әлсіз, жарақат балалар үшін пайдалы [5.]

Мультфильм — бала тәрбиесіндегі өте тиімді де табысты құрал, екінші қырынан – оны манипуляциялау, жасырын басқару тәсілі. «Зиянды» мультфиль кейіпкерлерімен ұзақ уақытты қатынас бірқатар адамгершілік тарапында ақауы бар ұрпақ себебі бола алады.

Қорыта келе,тоғыз ауыз сөздің тобықтай түйіні мынада: Өкінішке қарай, біздегі анимация жанры – қазіргі таңда өз шешімін таппай, кенжелеп қалған салаларымыздың бірі. Бірақ оны жандандыру кезек күттірмейтін мәселе. Өзіміздің Тазша балаларымыз бен алып Алпамысты, қайсар Қобыландыны көрсетіп, ұлдарымызды ұлтжандылыққа, қыздарымызды қылықты болуға үндеу қажет. Өзіміздің ертегілеріміздегі Таусоғар, Көлтауысар, Желаяқ сынды кейіпкерлерді мультфильмдік образға айналдырудың уақыты келген жоқ па? Ендеше Нарутоның қан шашқанын, Халктың қаһарланғанын, Шректің шатпағын, Спанч бобтың сандырағын көріп, өзгенің қаңсығын таңсық қылғанша төл туындыларымызды жандандырып, солар арқылы тәрбие берген артық екені айтпаса да белгілі. Сонымен қатар баланың психологиясына шетелдің ары-бері ұшып жүрген мифтенде құтқара аламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1.В.С. Собкин, К. в. Скобельцин, А. и. Иванова, 2013

2. В.С. Собкин, К. в. Скобельц-ин, А. и. Иванова, 2013; м. в. Соколова, М. А. Мазурова, 2011.

3. М.В. Соколова, М. А. Мазурова, 2011.

4.Балалар психологиясы. Оқулық | Дүйсенова Ж.Қ., Нығыметова Қ.Н.

5. Интернет-ресурс http://myltia.com

6. Интернет-ресурс http://myltfilm.mybb.ru

7. Интернет-ресурс http://www.fastrackids.kz

8. Интернет-ресурс http://deti-i-my.ru/multfilmy-dlya-detej.html

9. Интернет-ресурс http://mama.passion.ru/rebenok-i-ukhod-za-nim/obuchenie-i-razvitie-detei/multfilmy-rekomendovano-k-prosmotru.htm

Критические позиции, влияющие на психологию ребенка.

Бакытова Елнура

Аннотация: Определить пользу и вред современных мультфильмов, выбрав их критики проанализировав их влияние на психологию и воспитание детей. Проконсультируйте родителей по этому поводу. Откройте для себя важность определения роли мультфильмов в развитии и формирование детей, а также оцените психологическое воздействие. Психологическая помощь ребенку понадобится на всю оставшуюся жизнь, особенно в детстве, и можно сказать, что она ему нужна как воздух. Однако в прежнем обществе, в котором мы живем, не уделялось внимания воспитанию человеческой психики. В результате в детских садах, школах и даже университетах пренебрегали преподаванием психологии человека. Учитывая серьезные недостатки такого беспристрастного воспитания, мы решили сосредоточиться на более или менее психологических качествах. Также ясно, что современные проблемы факторов развития психики ребенка напрямую связаны с Интернетом.

Ключевые слова: Мультфильм, экран, негатив, картина, зрение, родитель, семья, детская психика, психика, последствия.

Critical positions affecting the psychology of the child.

Bakytova Elnura

Abstract: Determine the benefits and harms of modern cartoons by selecting and critically analyzing their impact on the psychology and parenting. Advise your parents about this. Discover the importance of defining the role of cartoons in children's personality development, and evaluate the psychological impact. The child will need psychological help for the rest of his life, especially in childhood, and we can say that he needs it like air. However, in the former society in which we live, no attention was paid to the education of the human psyche. As a result, the teaching of human psychology was neglected in kindergartens, schools, and even universities. Given the serious shortcomings of such an impartial upbringing, we decided to focus on more or less psychological qualities. It is also clear that the current problems of factors in the development of the child's psyche are directly related to the Internet.

Keywords: Cartoon, screen, negative, picture, vision, parent, family, child's psyche, psyche, consequences.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАГИСТРАНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА РК

Н.М. Зыкова
Satbayev University, Казахстан, г.Алматы
natashazykova36@mail.ru

Аннотация. Современные тенденции, происходящие в обществе, а именно глобализация образования как сферы общественных отношений и рынка услуг, повышение требований и запросов заказчиков и потребителей образовательных услуг к качеству образования, проникновение новейших информационных технологий, появление новых форм освоения знаний, внедрение концепции непрерывного образования – все это предъявляет к рынку образовательных услуг высокие требования. В результате кардинально меняется роль и образ обучающегося. Происходит переход от безликого массового потребителя образовательных услуг к индивидуализации и персонификации обучающегося. В связи с этим возрастает актуальность знаний о психологическом облике обучающегося в магистратуре и выстраивании на этой основе образовательного процесса. Тем самым удовлетворяются как потребности общества в современном специалисте, так и обучающегося в сфере профессиональной подготовке. Целью статьи явилось составление обобщенного портрета магистранта технического вуза.

Ключевые слова: магистрант, обучение, образование, ценности, потребности

Будущее любого государства всегда связано с молодежью. Она является самой активной частью населения. Будущие перспективы развития науки, экономики, государства в целом, реализация инновационных стратегий и проектов также связаны с молодежью. В связи с этим становится актуальным изучение личностного потенциала молодежи, а также знание психологических особенностей субъектов образовательного процесса.

Целью современного образования является полноценное развитие тех способностей личности, которые нужны ей и обществу. [1, с.65]. В настоящий момент изменились подходы к подготовке специалистов с высшим образованием в магистратуре. Сегодня в многоуровневой системе высшего образования Казахстана успешно функционируют три ступени: бакалавриат, магистратура, докторантура.

Магистратура является моделью обучения взрослого человека и к магистранту предъявляются другие требования, чем к студенту бакалавриата. [1, с.67]. В вузе приоритетным является личностно-ориентированный подход. Современное магистерское образование должно опираться на новые принципы и инновационные технологии. В концепции личностно-ориентированного образования роль обучения заключается в выявлении особенностей субъектного опыта и в создании условий для раскрытия и развития индивидуальных познавательных возможностей обучаемых. [2, с.12].

Несмотря на возрастающий интерес исследователей к поиску оптимальных путей выстраивания процесса обучения на уровне магистратуры, на данный момент в социально-психологической и в психолого-педагогической литературе отсутствуют систематизированные данные и комплексные исследования о том, каковы особенности и субъектные характеристики личности магистранта в начале обучения, какие цели он ставит перед собой в процессе обучения, каким он сам ожидает увидеть себя, и что ждут от него общество и рынок труда по окончании магистратуры.

Теоретико-методологическую базу исследования составили культурно-исторический (Л.С. Выготский) [3, с.134], деятельностный (А.Н. Леонтьев, Б.М. Теплов, Б.Г. Ананьев) и системный (П.К. Анохин) подходы, работы отечественных (В.И. Слободчиков, В.Е. Клочко, Э.В. Галажинский, Д.А. Леонтьев, С.А. Богомаз и др.) и зарубежных (R. Cantillon, J. Schumpeter, E. Chell, A. de Bruin, A. Dupuis, L. Filion и др.) авторов.

Для того чтобы целенаправленно воздействовать на обучающегося, преподаватель должен знать, что представляет собой тот, кто выступает в качестве объекта и субъекта обучения и воспитания. Поэтому актуальным является знание психологических особенностей обучающегося, в частности, магистранта.

С целью изучения психологических особенностей магистрантов была разработана анкета, состоящая из 13 вопросов. Вопросы анкеты были направлены на получение информации о возрасте магистрантов, половой принадлежности, какой вуз они закончили, семейное положение, мотивы поступления в магистратуру, выбор вуза. В анкете также были представлены вопросы, связанные с ценностными предпочтениями, досугом, интересами, успешной профессиональной деятельностью, насколько привлекательна для них избранная специальность.

Выборку исследования составили магистранты 1 курса всех технических специальностей научно-педагогической магистратуры Satbayev University. Общее количество респондентов 281 человек. Анкетирование проходило в период с 2020 по 2021 учебный год.

Анализ анкетирования показал, что большая часть магистрантов (73,3%) — это молодые люди в возрасте от 21 до 23 лет. Они представляют возрастной период – молодость. Следующая возрастная группа — это магистранты в возрасте от 24 до 30 лет. Эта группа составляет 16,37% и относится к возрастному периоду – взрослость. Также в составе магистрантов есть люди, которые составляют возрастную группу старше 30 лет (10,32%).[4, с.128].

По половой принадлежности 58,71% магистрантов представители мужского пола и женского пола 41,28%. Эти результаты объясняются тем, что на технических специальностях магистратуры в основном обучаются представители мужского пола. Профессия инженера остается мужской прерогативой.

Основная масса магистрантов не семейные люди (81,13%), и только лишь 18,86% уже создали семью. Данные показатели свидетельствуют о том, что в этом возрасте молодежь активно осваивает семейные ценности, и находится в поисках спутника жизни.

Почти половина магистрантов, обучающиеся в Satbayev University (46,62%) являются выпускниками этого же университета. 24,19% магистрантов пришли в Satbayev University после других вузов. 28,82% до поступления в магистратуру уже работали. Выбор университета для обучения в магистратуре определяется прошлым опытом, знанием особенностей обучения в вузе, материальной базы и уровнем квалификации профессорско-преподавательского состава.

Анализ ответов на вопрос о мотивах выбора Satbayev University показал, что 46,97% магистрантов выбрали данный вуз, так как в нем есть их специальность, 18,5% на выбор повлиял авторитет и имидж Satbayev University. 16,37% магистрантов мотивировали свой выбор высоким качеством получаемых знаний. 18,16% объяснили свой выбор следующими моментами как совет близких людей, материальные затраты, близкое расположение к месту жительства, не задумывались над мотивом выбора вуза.

Данные результаты можно интерпретировать так, если молодой человек получил образование бакалавра по технической специальности, то выбор магистратуры будет связан именно с тем вузом, который является специализированным образовательным учреждением по техническим специальностям.

При определении мотива поступления в магистратуру 47,33% магистрантов поступили в магистратуру, так как считают, что именно обучение в магистратуре даст им полноценное высшее образование. 22,06% магистрантов полагают что степень магистра даст им в будущем возможность построить успешную карьеру. 12,09% поступили в магистратуру под влиянием различных внешних обстоятельств. 8,5% считают, что степень магистра даст им возможность получать высокую оплату труда в будущем. 7,82% магистрантов пришли в магистратуру, потому что еще не определились с жизненными перспективами.

Эти показатели говорят о том, что в обществе до сих пор присутствует мнение, что уровень бакалавриата, это еще не полное высшее образование. На данном возрастном этапе молодой человек стремиться стать профессионалом и планирует движение по карьерной лестнице. В этом можно увидеть проявление интеллектуальной взрослости, для которой характерно стремление молодого человека что–то знать и уметь по–настоящему.

Бакалавры получили уже конкретную специальность и в дальнейшем у них планы на строительство карьерного роста, тем самым продолжая обучение в вузе в магистратуре их выбор при усвоении и потреблении определенных знаний приобретает четкий и предметный характер. Из этого следует то, что преподаватели в магистратуре должны формировать увлечение к научной деятельности, порождать условия для самоутверждения.

У значительной части магистрантов (80,07%) выбранная специальность магистратуры совпадает со специальностью бакалавриата и только лишь у 19,92% специальность не совпадает. Эти данные подтверждают факт о том, что обучение в магистратуре дает возможность получения более глубоких знаний по выбранной специальности. Данные факты необходимо учитывать при разработке обучающих программ для магистратуры. Для магистранта важно расширять и углублять свои знания по выбранной специальности. Соответственно при планировании содержания дисциплин образовательных программ этот факт нужно учитывать.

Интересные сведения были получены на вопрос об условиях успешной карьеры. 53,38% анкетируемых считают, что только наличие личных способностей поможет в успешной профессиональной карьере. 34,87% связывают успешную карьеру в профессиональной деятельности с наличием огромного желания. Молодые люди в этом возрасте верят в свой личностный потенциал и возможность его реализовать. На первый план у них выдвигается цель проявления личных способностей и возможностей. При планировании учебных занятий преподавателям важно учитывать данную особенность. На учебных занятиях можно создавать условия для проявления и развития личностного потенциала магистрнтов.

Анализ ответов о проведении свободного времени показал, что 46,26% предпочитают общение с друзьями, семьей. 21,35% в свободное время читают литературу. 12,45% занимаются спортом. 12,81% просто отдыхают и ничего не делают. Посещение театров, музеев, кафе, ресторанов не вызывает особого интереса у молодых людей (7,13%).

Коммуникация в кругу друзей и семьи имеет большое значение для магистрантов. Это также говорит о существовании потребности в общении, благодаря чему происходит систематизация представлений о себе, понимание своего внутреннего мира, определение своего назначения. Тем самым и происходит процесс личностного самоопределения, что свойственно для данного возрастного периода.

На вопрос о том, когда они сталкиваются с трудной задачей, интересно ли им «ломать» голову над поиском ее решения, стараются ли они довести дело до конца 80,07% выбрали ответ, что им это интересно, так как это развивает интеллект и волю. 10,67% ответили, что в таких ситуациях обращаются за помощью к друзьям. Для данного возрастного этапа свойственно не пасовать перед трудностями, а искать решение проблемных ситуаций и задач. Выявленную особенность можно учитывать при проведении учебных занятий, а именно использовать методический инструментарий технологии проблемного обучения, кейс стадии, мозговой штурм.

В анкету был включен вопрос, касающийся значимых ценностей магистрантов. Ценности определяют важнейшие цели человека, отражая его долговременную жизненную перспективу. Важными ценностями для магистрантов оказались - активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни) - 25,26%, здоровье (физическое и психическое) - 21,7%, свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках) - 15,3%, счастливая семейная жизнь - 12,81%, материально обеспеченная жизнь, высокооплачиваемая работа - 6,76%, творческий успех в работе, учебе, спорте - 5,33%, любовь (духовная и физическая близость с любимым человеком) - 4,27%, наличие хороших и верных друзей - 4,98%. Качественное образование, общественное признание, уважение окружающих, развлечение было ценным в 3,59% выборов. Результаты свидетельствуют о том, что идет процесс формирования ценностно-нормативной базы и это характерно для периода молодости.

Магистранты больше всего ценят в людях честность и искренность (43,33%), простоту и открытость (27,04%), поддержку и взаимопомощь (8,89%), профессионализм (6,76%),

трудолюбие (3,55%), чувство юмора (3,55%), доброту (2,84%). Как показывают результаты анкетирования ценными выступают обычные человеческие качества. [5, с.24].

Ценным в выбранной специальности для магистрантов было то, что она интересная, нравится и подходит именно им (37,01%), дающая стабильность и уверенность в завтрашнем дне (23,13%), возможность испытать себя творчески, самосовершенствоваться (14,59%), престижность инженерной профессии (13,52%), высокая оплата труда (7,82%), продолжение семейных традиций, большинство моих друзей учатся здесь (3,95%). Данные ответы свидетельствуют о том, что в магистратуре молодые люди выбор делают в пользу того, что им нравиться, следовательно, они знают самих себя и владеют знаниями о самих себе.

Таким образом, анализ результатов исследования психологических особенностей магистрантов показал, что современный магистрант технической специальности научно-педагогической магистратуры Satbayev University — это молодой человек в возрасте от 21 года и старше 30 лет. Среди магистрантов больше всего (58,7%) представителей мужского пола. 81,13% магистрантов не семейные люди. 50% магистрантов выпускники Satbayev University. 28,82% имеют опыт профессиональной деятельности. 46,9% магистрантов выбрали Satbayev University, так как в университете есть нужная специальность. У 47,33% магистрантов мотивом поступления в магистратуру было желание получить полноценное высшее образование. Специальность магистратуры совпадает со специальностью бакалавриата в 80% случаев. По мнению магистрантов, (53,38%) успех профессиональной карьеры зависит от личностных способностей человека. 46, 26% магистрантов свободное время проводят с друзьями и в кругу семьи. Важной ценностью для магистрантов (25,56%) является полная и эмоционально насыщенная жизнь. Ценными для магистрантов в человеке выступают общечеловеческие качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева Н.В. Психология обучения взрослых: особенности и содержание. Вестник МГОУ. Серия «Психологические науки» - 2014. № 3. С.65-72

2. Кулагина И.Ю., Апасова Е.В. Развитие личности при обучении в вузе. Культурно-историческая психология 2018. Т. 14. № 2. С.12-23

3. Выготский, Л. С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 4 / Л. С. Выготский. – М.: Педагогика, 1984. – 433 с.

4. Атаманова И.В., Стариченко О.Н., Богомаз С.А. Психологические особенности магистрантов и аспирантов, обучающихся в вузах с ориентацией на классическое и инженерное образование. Вестник Томского государственного университета. - 2013. № 367. С. 128–1354.

5. Марцинковская Т.Д., Полева Н.С. Поколения эпохи транзитивности: ценности, идентичность, общение // Мир психологии. - 2017. № 1 (89). С. 24-37.

6. Антонов В.Г., Кротенко Т.Ю., Жернакова М.Б., Румянцева И.А. Учебная мотивация студентов бакалавриата как показатель качества образования//Вестник университета. - 2019. № 11. С. 151-159

Қазақстан Республикасының техникалық университетінің магистранттарының психологиялық сипаттамасы

Зыкова Н.М.

Аңдатпа. Қоғамда болып жатқан заманауи тенденциялар, атап айтқанда білім берудің қоғамдық қатынастар саласы мен қызмет көрсету нарығы ретіндегі жаһандануы, білім беру қызметтерін тұтынушылар мен тұтынушылардың білім сапасына қойылатын талаптары мен сұраныстарының артуы, соңғы ақпараттық технологиялардың енуі. , оқытудың жаңа формаларының пайда болуы, үздіксіз білім беру тұжырымдамасының енгізілуі – осының барлығы білім беру қызметтері нарығына жоғары талаптар қояды. Нәтижесінде оқушының рөлі мен бейнесі түбегейлі өзгереді. Білім беру қызметтерін бет-жүзіндегі жаппай тұтынушыдан студенттің дараландуы мен тұлғалануына көшу бар. Осыған байланысты магистратурада студенттің психологиялық құрылымы және осы негізде оқу процесін құру туралы білімнің өзектілігі артып келеді. Осылайша, қоғамның заманауи маманға деген сұранысы да, кәсіптік оқыту саласындағы студент те қанағаттандырылады. Мақаланың мақсаты – техникалық университет магистрантының жалпылама портретін құрастыру.

Түйін сөздер: бакалавриат, оқыту, білім беру, құндылықтар, қажеттіліктер

Psychological characteristics of undergraduates of a technical university of the Republic of Kazakhstan

N.M. Zykova

Abstract. Modern trends taking place in society, namely the globalization of education as a sphere of public relations and the market of services, the increase in the requirements and requests of customers and consumers of educational services for the quality of education, the penetration of the latest information technologies, the emergence of new forms of learning, the introduction of the concept of lifelong education - all this makes high demands on the market of educational services. As a result, the role and image of the student is radically changing. There is a transition from a faceless mass consumer of educational services to the individualization and personification of the student. In this regard, the relevance of knowledge about the psychological makeup of a student in the magistracy and building the educational process on this basis is increasing. Thus, both the needs of society in a modern specialist and the student in the field of vocational training are satisfied. The purpose of the article was to compile a generalized portrait of a master student of a technical university.

Keywords: undergraduate, training, education, values, needs.

МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ КИБЕРПРОСТРАНСТВА

А.Б. Куанышбаева
КАЗГЮУ имени М.С. Нарикбаева, Казахстан, г. Нур-Султан,
a_kuanyshbayeva@kazguu.kz*

Аннотация. В настоящей научной статье автором рассматривается механизм регулирования киберпространства, а именно путем анализа раскрывается высказывание, которое было декларировано Крисом Ридом и Эндрю Мюррей в их совместной научной работе «Переосмысление юриспруденции киберпространства». По мнению британских профессоров «ни закон, ни код не эффективны в регулировании киберпространства. Тем не менее, они достигают некоторого элемента контроля, порядка или влияния на поведение в киберпространств». Таким образом, с учетом актуальности в наши дни цифровизации мира, возникает вопрос: каким образом можно достичь эффективного регулирования киберпространства? Для того, чтобы ответить на данный вопрос в статье определяется дефиниция киберпространства, исследуется проблематика феномена киберпространства, международное регулирование и то, насколько компьютерный код может рассматриваться в качестве закона киберпространства.

Ключевые слова: киберпространство, механизм регулирования, компьютерный код, нормативно-правовые акты, информационные и телекоммуникационные технологии.

Введение. В нынешних модернизированных условиях глобализации и цифровизации, информационные и телекоммуникационные технологии *(далее ИКТ)* получили обширное использование во всем мире. Новые технологии имеют свойство уничтожения времени и пространства, ведь информация, которая является ее объектом регулирования стирает также условные границы стран, и прекратить данный процесс крайне затруднительно.

В силу того, что информационные технологии ежедневно прогрессируют с такой динамичной скоростью, вопрос о защите информационного пространства признается острым, и достаточно актуальным на сегодняшний день, поскольку бурное развитие ИКТ создают новые трудности для традиционных в социуме стандартов и норм. Мировое общество и отдельные страны международной арены считают, что важно рассмотреть и решить вопрос информационной безопасности, ведь вероятность того, что ИКТ будут применимы для того, чтобы негативно влиять на социальные, экономические, правовые, культурные и политические взаимоотношения лишь возрастает.

С целью определения отрасли общественных отношений, которые создаются по причине применения разных digital устройств, в науке применяются различные термины, однако в обиходе зачастую используют термин - киберпространство. Что же такое киберпространство и каковы ее истоки?

Как считают многие эксперты данный термин впервые был применен писателем-фантастом У. Гибсоном в 1981 году в своем рассказе «Сожжение Хром», а в 1984 году в романе «Нейромант» (трилогия «Киберпространство») автор разъяснил данное понятие, представив киберпространство как «консенсуальную галлюцинацию», поскольку ее сложно отличить от настоящей реальности, так как компьютерные системы аппроксимируют реальность, которая хранится в памяти этих же компьютерных систем и его пользователей.

Термин «киберпространство» этимологически связан с наукой, которая исследует общие закономерности процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе - кибернетикой.

Частым заблуждением в научном сообществе является то, что его нередко ассоциируют со всемирной паутиной. Почему же так? Проблема заключается в том, что на сегодняшний день нет точного всемирно признанного определения понятий двух феноменов. Согласно данным американского эксперта Ф.Д.Крамера, термин «киберпространство» в научной доктрине западных стран рассматривает около 28 определений. Однако важно понимать, что интернет проживает в киберпространство, киберпространство понятие более широкое чем интернет, ведь киберпространство - это комплекс компьютерных систем, мобильных

устройств и пользователей, коммуницирующих друг с другом на расстоянии, а интернет, со своей стороны, применяется в целях присоединения данных устройств.

Если рассмотреть предложенные дефиниции данного термина, по мнению французского профессора С.И. Лорана, «киберпространство - это социально-техническая реальность, которая глубоко сопряжена с политическим контекстом».

Исследовательская служба конгресса Соединенных Штатов Америки предоставило следующее определение: «киберпространство всеохватывает множества связей между людьми, созданного на основе компьютеров и телекоммуникации вне зависимости от физического и географического положения».

Поскольку терминологическую часть и этимологический исток был рассмотрен, видится целесообразным задаться следующим вопросом: каков же исток самого феномена и в чем заключается проблематика?

Проблематика феномена киберпространства

Предполагается, что затруднительное положение, связанное с киберпространством и кибербезопасностью началась по причине войны в Персидском заливе 1990-1991 гг., поскольку в период войны применялись новые военные технические средства, которые были сопряжены сильной информационной кампанией. В результате вышеуказанных происшествий, политические деятели и представители науки пересмотрели понятие “кибервойны”. Помимо суши, морского, воздушного пространства и космоса, киберпространство начали признавать в качестве нового, пятого пространства, с помощью которого также возможно достичь правительственные задачи.

Возникшие ситуации подняли вопрос о необходимости урегулирования данной информационной среды, пространства информационных технологии. Проблематика правового регулирования характерна виртуальным элементом, который складывается в данные отношения.

Важно понимать, что в киберпространстве реализуются также общественные отношения, которые влекут за собой как следствие правовые и экономические итоги. Ведь киберпространство базируется на технических средствах (компьютерные системы либо электронные сети), которые описывают особенность правовых отношений и систему реализации компетентности правительственных органов государства. Не меняется само содержание, а лишь форма коммуникации между физическими и юридическими лицами. В силу того, что киберпространство имеет свойство интерактивности, пользователи могут между собой взаимодействовать во времени реального мира.

По той причине, что требования социума по регламентации и упорядочению общественных отношений, которые проистекают на платформе всемирной паутины ежедневно возрастает, вопрос системы прав, обязанностей и законных интересов физических и юридических лиц, применяющих киберпространство имеет особую актуальность.

Власть любого государства распространяется на территориальном пространстве, однако как быть с тем, что для киберпространства данный подход исключается для легализировального общества?

Как указывается в книге Криса Рида и Андре Мюррея, то они считают, что киберпространство является транснациональной отраслью, сталкивающая субъектов данного пространства с элементом конкуренции с нормативными запросами, включая их в нормативную сферу, где социальные, правовые нормы и нормы информационных технологии соревнуются за степень применения и фокуса внимания. Они также считают, что рассматривается данный феномен в ключе конкурирующих правовых требовании из пересекающих юрисдикций, которые переходят к вероятной теории о том, что индивидуальный правовой режим исходится на киберакторов, которые базируются на арсенале отдельных юридических норм из различных юрисдикции, так как кибераторы не оказываются под воздействием всех правовых систем, тем самым, не точное представление имеется о том, как им следует придерживаться такого порядка, по той причине, что в целом

это рассматривается с учетом верного трактования специфики данных правил в контексте подходящей национальной правовой системы.

Киберпространство демонстрирует верховенство закона и сам же закон со следующими важными нюансами. Во первых, кибератор, который физически находится в определённой территории страны, имеет возможность сформировать определенное явление в одной либо нескольких иных странах без затруднения при небольших затратах. Сама доктрина следствий в международном публичном праве и частном, трансформирует данный феномен в значительную проблематику из-за появляющихся в итоге соперничающих юрисдикционных требований. Во вторых, киберпространство - разработанное пространство и включает в себя различные допуски сравнительно чем с земными пространствами, что вследствии подразумевает, что законодательным органам затрудняется регулирование, поскольку транснациональный элемент пространства лимитирует контроль правительств над вопросом касаемо того, как данное пространство на самом деле создается и регулируется. Особым вызовом для результативного правового регулирования, по мнению авторов, является то, что киберпространство имеет архитектурную трансграничность, а также его свойство глобальности.

Достаточно парадоксален тот факт, что ИКТ, с одной стороны, считаются киберпространством и тем самым, масштабной социальной пользой, но с иной стороны, действует и осуществляется в основном стремлением частных акторов, фокусированных на определенных юрисдикций и в немалом количестве. Парадокс рассматривает неэффективным регулирования киберпространства на национальном уровне и методы некоторых отдельных суверенов по отношению к киберпространству обозначают де-факто международно-правовую практику.

В таком случае, как регулировать правоотношения в киберпространстве? Посредством кода или международных правовых норм?

Международное регулирование киберпространства

В последнее время на международной практике насчитывается немало киберинцидентов, что безусловно вызывает интерес субъектов международной арены. Вопрос кибербезопасности является частью международной повестки и признается существенным звеном международных отношений. Невзирая на то, что политический характер проблематичности предоставления кибербезопасности, до настоящих дней не предложены эффективные средства регулирования на международном уровне. Причиной такой инертности является неопределенность масштаба, природы, сущности и понятийного аппарата кибербезопасности.

Возникшие ситуации создали надобность регулирования на международном уровне вопроса касаемо использования имеющихся международных правовых норм и принципов к киберпространству, а также созданию отдельных правовых норм к информационной сфере против применения информационно-телекоммуникационных технологий в целях нелегитимного характера.

В случае рассмотрения вопроса о создании новых правил в целях регулирования киберпространства, на данный момент стремление государств больше сфокусирован на более узких отраслях, связанных с правами и свободами, а также законными интересами физических и юридических лиц. К тому же, к сожалению, на сегодняшний день еще не все страны проявили заинтересованность по поводу создания модернизированного и результативного механизма взаимодействия. По таким причинам также затрудняется вопрос регулирования всем миром, следовательно и объясняется отсутствие международной нормативной базы по регулированию киберпространства.

Видится целесообразным учитывать, что вероятность ужесточения контроля за субъектами, внедрение беспричинных лимитов касаемо пользователей или, лишение контроля над социумом, располагающим в принципе безлимитными средствами информационного обмена крайне велик.

Разработать новый международно-нормативный акт считается затрудненным процессом, в сравнении чем с национальным нормотворчеством, поскольку закрепление международного акта зависит от всех участвующих государств и некоторые государства по причине внутренних политических мотивов могут не присоединиться к разработанному международному закону.

Рассматриваются три основных теории касаемо того, как международным правом киберпространство может быть урегулировано: либеральные институционалисты, киберлибертарианцы и государство. По мнению первых, важно учитывать международные институты и основанные на условиях многосторонности в контроле киберпространства. С точки зрения вторых, киберпространство должно сохранять элемент свободы от всяких деспотичных норм, не ущемляя их интернет-свободу. Третьи, в свою очередь, считают, что формулировка внутригосударственного и межгосударственного права, который теоретически (быть может в скором времени практически) имеет свойство регуляции киберпространства, что является обязанностью государства.

По причине действующих дебатов по поводу существенных проблем, отсутствует механизм регулирования международным правом киберпространства, где данные дебаты связаны со становлением международного права в отношении киберпространства, которые координируются с принципами и характеристиками международного публичного права: юрисдикция, арбитраж и правовые инструменты.

Безусловно юрисдикция в международном праве определяется субъектами МП (либо участниками международного сообщества) и территориальностью, где может применяться законодательный акт. Субъекты киберпространства и самого права достаточно различны: физические лица, малый и средний бизнес, интернет площадки, государственные субъекты. К тому же, Интернет может предоставлять своим пользователям анонимность, что в свою очередь, также затрудняет вопрос, поскольку данные субъекты имеют свои интересы и затруднения по отношению того, как стоит контролировать киберпространство.

В отношении домена в информационном пространстве, субъекты международного сообщества не определили положение киберпространства: масштабное благо, фактическая территориальность стран либо же базируется на национальных началах? По этой причине, возникают трудности для понимания юрисдикции государств в киберпространстве.

Данный вопрос усугубляет также сферу применения в арбитраже, ведь международное право обязывает определенный механизм урегулирования споров. По той причине, что участники имеют достаточно разнообразный характер, по сей день отсутствует всеобщий единый правовой акт касательно того, кто будет компетентен в вопросе по механизму урегулирования конфликтов.

Практика ведения арбитража по вопросам киберпространства есть, но зачастую происходит в отношении преступности и торговли, а также внутри правовой системы, но не в международном суде. Следовательно, допустима такая вероятность, как дестабилизация беспристрастности закона, так как страны имеют вероятность переговорной силы в определенной правовой системе.

Несмотря на это, в киберпространстве арбитраж также может осуществляться. Гаагский арбитражный суд может рассмотреть споры касаемо киберправа, так как имеет компетентность рассматривать дела касательно космоса, энергетики и окружающей среды, но для этого нужно будет получить разрешение от правительства для таких полномочии.

Еще одна проблема заключается в том, что международное право в сфере киберпространства касается и вопроса цифрового суверенитета. Идея цифрового суверенитета обуславливается контролем и управлением доступа, данными, коммуникациями, сетями и инфраструктурой в цифровом пространстве без внешних вмешательств. В последнее время актуальность этой концепции возрастает в силу трёх исторических факторов в киберпространстве: киберальянс Российской Федерации и Китайской Народной Республики касательно цифрового суверенитета, дела Сноудена и Wikileaks, и рост GAFA (Google - Apple - Facebook- Amazon).

Некоторые международные организации, такие как ООН и ЕС предложили свою заинтересованность в сфере регулирования киберпространства, а именно касаемо политики по кибербезопасности и ее контроля, но все же, предложенная заинтересованность все еще не предоставили регулирующие правила в сфере ИКТ. Как всеобще известно, ООН признается особенной в своем роде международной организацией, а ЕС локальной организацией отличительного характера. И данные институты описывают достаточно интересные и в частности непохожие пути регулирования киберпространства.

На сегодняшний день ООН до сих пор не предложила мировому сообществу конвенцию по регулированию киберпространства, с учетом природы киберреальности и принципов международного права, и это обусловлено следующими факторами: высокий темп и технологичность киберреволюции; суверенность, территориальность, фрагментация юрисдикции и юридической атрибуции, государство/частный сектор, доводы в пользу применения существующих норм и создания новых и кибермания.

Исследуя документы ЕС в отношении киберпространства (в качестве фундаментальных Директива ЕС 2016 г. и Закон о кибербезопасности 2019 г.) , наглядно заметно то, что ЕС рассматривает основную роль регулятора виртуальной реальности. Изучая вышеуказанные пять факторов, ЕС также учитывает юридическую обязательность, поскольку как и другие НПА ЕС имеет свойство юридической обязательности на всей территории Европейского Союза.

На сегодняшний день субъектами международной арены вышеуказанные факторы признаются в качестве важнейших факторов при рассмотрении регулирования киберпространства. Из этого вытекает то, что и на региональном, и на международном уровне вне зависимости от степени различности данных институтов, данные факторы имеют актуальность для нормотворческого процесса и на уровне ООН, и на уровне ЕС. Важно понимать, что тем самым, не только ООН и ЕС обязаны функционировать в ключе нормотворчества в сфере киберпространства sensu stricto.

С точки зрения Рид и Мюррей, авторов основной точки зрения настоящей статьи, в случае, если законодательные органы заинтересованы в регулировании киберпространства, а также действий осуществляемых в данном пространстве, которые имеют влияние на юрисдикцию государства, им необходимо рассмотреть способы убедить кибераторов или,

(1) путем введения правовых норм, достаточно похожих на действующие или создающие социальные нормы, и / или

(2) путем кооптации поддержки разработчиков киберпространственных архитектур для достижения соответствия при проектировании.

Рассмотрев первый вариант решения данного вопроса по вышеуказанной точки зрения и заметив проблематичность, которая еще не решилась лишь предложением урегулирования правовыми нормами, видится целесообразным изучить вопрос касаемо регулирования кодом. Может ли код, в таком случае, решить проблему регулирования киберпространства?

Компьютерный код - закон киберпространства?

На протяжении всей истории, так сложилось, что сеть Интернет и ее архитектура рассматривалась как открытое мультистейкхолдерное пространство, где суверены признаются на горизонтальном уровне среди всех пользователей. Само создание киберпространства основывается на идеологии, которая наглядно заметна в «Декларация независимости киберпространства» американского поэта и политического активиста Джона Перри Барлоу:

«Я объявляю глобальное социальное пространство, которое мы строим, естественным образом независимым от тирании, которую вы[правительства мира] стремитесь нам навязать. Вы не имеете морального права управлять нами, у вас также нет никаких методов правоприменения, которых нам стоит бояться. Правительства получают законную власть через согласие управляемых. Вы не искали от нас такого согласия и не получали его. Мы вас не приглашали…Киберпространство не лежит в ваших границах. Не думайте, что вы можете построить его … Вы не можете. Это явление природы и оно растет само по себе через наши коллективные действия».

В более мягкой форме преподносит данную идею Карпентер в 1996 году касательно раннего описания архитектуры Интернета:

«К счастью, никто не владеет Интернетом, в нем нет централизованного контроля, и никто не может его выключить. Его эволюция зависит от примерного консенсуса относительно технических предложений и используемого кода».

Как известно, коды в руках акторов ИКТ, также могут влиять на контроль киберреальности. Какова их практика и что предлагают они в свою очередь?

На данный момент вопросом регулирования киберпространства заинтересованы не только государства, но и частные информационно-технологические компании. Microsoft со своей стороны предложила некоторые инициативы: цифровая Женевская конвенция, Технологическое соглашение по кибербезопасности (*The Cybersecurity Tech Accord*), Глобальный интернет-форум по борьбе с терроризмом (GIFCT) и некоммерческая организация — Институт кибермира (*CyberPeace Institute*).

Одной из важнейших отраслей, которой обеспокоена Microsoft - разработка мер по усилению механизмов защиты Интернета от различных типов угроз. Реакция Microsoft на атаку вируса-шифровальщика NotPetya была следующая: : «Послушайте, пока мы ждем принятия конвенции, если это вообще произойдет ***(а мы считаем, что это должно быть сделано обязательно)***, мы можем заключить Технологическое соглашение». Ведь не исключено, что кибератаки способны уничтожить социальную и экономическую сферу государств. В качестве интернет-компании данные юридические лица осознавая тот факт, что они сами являются основоположниками этих технологии принимают всю ответственность за безопасность в сети Интернет. Microsoft вызывает к правительственному регулированию данного пространства: «Нам нужно регулирование, мы верим в многостороннее сотрудничество, поскольку в нем мы видим путь к установлению мирной, открытой, доступной и безопасной онлайн-среды, отвечающей интересам большинства стран».

Если обратить внимание практике США за последние годы, то можем увидеть, что между федерацией и интернет-компаниями создались взаимодействия, которые предоставляют для страны экономическое процветание, инновационное развитие, усиление системы кибербезопасности и доступ к релевантной информации. В 2003 году США приняли «Национальную стратегию по защите киберпространства», где взаимоотношения правительства и технологических компании прописаны как фундамент системы кибербезопасности федерации. О том, что страны не могут единолично решить вопрос касаемо защиты цифрового суверенитета и о важности взаимопомощи и прогрессивного роста сотрудничества между государственными и частными секторами указаны в «Обзоре политики в киберпространстве». Также данная идея отражена в «Международной стратегии для киберпространства» 2011 года и в «Национальной киберстратегии США» 2018 года.

Заключение

В результате анализа данного вопроса, хотелось бы отметить, что ежедневно в СМИ публикуются различные статьи, которые подтверждают важность совокупного регулирования киберпространства. Как и было отмечено, крупные технологические компании заинтересованы в комплексном подходе, как и государства начали инициировать решение вопроса в подобном ключе, а на примере Соединенных Штатов Америки мы также можем отметить, что данное решение является наилучшим для регулирования правоотношения в киберреальности, в целях защиты и контроля.

В заключении видится целесообразным подкрепить данную статью идеей профессора права Стэнфордского университета Лоуренс Лессига:

“Я верю в демократию, поэтому, по-моему, государство должно поступать так, как хочет народ. Но для меня важно признание того, что в интернет-секторе страны действуют определенные ценности, и государство должно играть определенную роль в их защите. Главное заключается в том, что вне зависимости от ваших личных предпочтений, мы должны понимать: от государства зависит, насколько свободно или несвободно киберпространство. И нам нужно следить за тем, чтобы государство придерживалось правильного баланса”.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рид, К. Переосмысление юриспруденции киберпространства. Сер. Переосмысление закона/Мюррей, А. - Изд-во Эдварда Элгара, 2018. -235 с.
2. Гибсон, У. Сожжение Хром / Гибсон У. // Лаборатория Фантастики OMNI. -1981 г.
3. Гибсон У. Нейромант / Первый роман трилогии Киберпространство. -1984 г.
4. Norbert Wiener. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine / Hermann & Cie Editeurs. Paris: The Technology Press, Cambridge: Mass, John and Wiley & Sons Inc., New York, - 1948.
5. Макаренко С.И. Информационное противоборство и радиоэлектронная борьба в сете-центрических войнах начала XXI века. - СПб.: Наукоемкие технологии, - 2017 г.
6. Варламова Н.В. Цифровые права новое поколение прав человека? / Н.В.Варламова // Труды Института государства и права Российской академии наук. Т. 14, N 4. - 2019 г.
7. D-Russia Глава МИД РФ призвал выработать универсальный международный кодекс поведения в киберпространстве. - (https://www.iksmedia.ru/news/5694541-Glava-MID-RF-prizval-vyrabotat-univ.html)
8. С.А.Грязнов. Международное правовое регулирование киберпространства /Юридические науки. (https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnoe-pravovoe-regulirovanie-kiberprostranstva/viewer)
9. EU Non-Paper on Capacity Building to Advance Peace and Stability in Cyberspace, for the Work of the Open-Ended Working Group on ‘Developments in the Field of Information and Telecommunications in the Context of International Security’ / the second substantive session of the OEWG. - 10–14 February 2020
10. The National Strategy to Secure Cyberspace. - February 2003 (https://www.cisa.gov/uscert/sites/default/files/publications/cyberspace_strategy.pdf)
11. International Strategy for Cyberspace, Prosperity, Security, and Openness in a Networked World. - May 2011(https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/rss_viewer/international_strategy_for_cyberspace.pdf)
12. National Cyber Strategy of the United States of America. - September 2018 (https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/09/National-Cyber-Strategy.pdf)

Киберкеңістікті реттеу механизмі

А. Б. Қуанышбаева

Аңдатпа. Бұл ғылыми мақалада автор киберкеңістікті реттеу механизмін қарастырады, атап айтқанда Крис Рид пен Эндрю Мюррей "киберкеңістіктің заңын қайта қарастыру"атты бірлескен ғылыми еңбегінде жариялаған мәлімдемені талдау арқылы ашады. Британдық профессорлардың пікірінше, " киберкеңістікті реттеуде заң да, код та тиімді емес. Алайда, олар киберкеңістіктегі мінез-құлыққа бақылау, тәртіп немесе әсер етудің кейбір элементтеріне жетеді". Осылайша, бүгінгі әлемді цифрландыру күндеріндегі өзектілігін ескере отырып, келесі сұрақ туындайды: киберкеңістікті тиімді реттеуге қалай қол жеткізуге болады? Бұл сұраққа жауап беру үшін мақалада киберкеңістіктің анықтамасы анықталған, киберкеңістіктің феноменінің проблемалары, халықаралық реттеу және компьютерлік кодты киберкеңістіктің заңы ретінде қалай қарастыруға болатындығы зерттелген.

Негізгі сөздер: киберкеңістік, реттеу тетігі, компьютерлік код, нормативтік-құқықтық актілер, ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар.

Mechanism of cyberspace regulation

A.B. Kuanyshbaeva

Abstarct. In this scientific article, the author examines the mechanism of cyberspace regulation, namely, by analyzing the statement that was declared by Chris Reed and Andrew Murray in their joint scientific work "Rethinking the jurisprudence of cyberspace". According to British professors, "neither the law nor the code are effective in regulating cyberspace. However, they achieve some element of control, order, or influence on behavior in cyberspace." Thus, taking into account the relevance of the digitalization of the world in our days, the question arises: how can we achieve effective regulation of cyberspace? In order to answer this question, the article defines the definition of cyberspace, examines the problems of the phenomenon of cyberspace, international regulation and how computer code can be considered as the law of cyberspace.

Keywords: cyberspace, regulatory mechanism, computer code, regulatory acts, information and telecommunication technologies.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ» В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

Н.С. Антипова
Российская Федерация, город Нижний Новгород
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Институт аспирантуры и докторантуры
natalya.antipova.2017@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены возможности и особенности использования современных web-технологий при обучении по курсу «История» для студентов средних профессиональных учебных заведений.

Информационные технологии становятся неотъемлемой частью современного процесса образования. Интерактивный курс расширяет возможности оптимизации образовательного процесса и повышает эффективность учебной деятельности и самостоятельной работы студентов, но, в тоже время, требуют совершенно другого стиля и методики работы со стороны преподавателей.

Использование компьютерных технологий способствует развитию интеллектуального и познавательного потенциала обучающегося, реализует идеи развивающего обучения. Интерактивное обучение по курсу «История» должно быть реализовано на всех этапах учебного занятия, от изложения учебного материала до контроля знаний, выставления итоговых оценок, а также до этапа рефлексии.

Ключевые слова: интерактивное обучение , web-технологии, История, информатизация и компьютеризация образования, среднее профессиональное образование.

Информатизация и компьютеризация являются важнейшими тенденциями современного образовательного процесса. В новых условиях педагоги должны идти в ногу со временем и в полной мере освоить современные методики обучения. На сегодняшний день на потребительском рынке представлено множество мультимедиа продуктов в сфере образования, которые могут быть использованы. Главная цель преподавателя на интерактивном занятии создать благоприятные условия для активного развития познавательной деятельности обучающихся, успех которой в значительной мере зависит от разнообразия образовательного пространства. Познание, посильное обучающемуся, в наибольшей степени способствует развитию мышления, воображения, мотивационно - волевой и эмоциональной сфер личности.

Педагог должен тщательно готовиться к каждому занятию, выбрать, как представить учебный материал и определиться с построением каждой части урока. На занятиях по истории сделать процесс обучения продуктивным и увлекательным можно с помощью наглядности и интерактивности. [1; с.23].

Самым простым и уже привычным способом является создание презентаций, которые можно демонстрировать обучающимся. Однако при использовании презентации необходимо учитывать следующие факторы: психологические особенности; цели и результаты обучения; структуру познавательного пространства; местоположение студентов (очное или дистанционное занятие); выбор наиболее эффективных элементов компьютерных технологий для решения конкретных задач конкретного занятия; цветовую гамму оформления учебного материала; уровень исторических знаний и умений.

Помимо презентации помощником педагога может стать компьютерный учебник. Можно согласиться с мнением, что отличительным свойством электронного учебника от традиционного является интерактивность первого, наличие обратной связи.

Интересным может оказаться вариант организации деятельности с предметной наглядностью при изучении вопросов культуры. Работа с историей культуры должна проводиться на основе анализа взаимосвязей культуры с жизнью и развитием общества в целом, а не по остаточному принципу, как это постоянно имеет место в настоящее время [5;

с.28]. На занятии целесообразно использовать интерактивные исторические картины в сочетании с текстом. Например, при изучении темы «Культура России в XVIII веке» студентам можно продемонстрировать куртины художников XVIII столетия (И.Н.Никитина, А.М.Матвеева) и предшествующего XVII века (парсуны С.Ф.Ушакова). Студенты увидят разницу, смогут проследить становление светского искусства в России и ответить на проблемный вопрос: «В каком столетии изобразительное искусство было более развито» [3;с.36].

При объяснении различных исторических тем, необходимо сопровождать представление материала интерактивными учебными картами. Например, «Древняя Русь в IX – XII вв.», «Первая мировая война», «Куликовская битва», «Гражданская война в России» и др. Благодаря картам визуализируются места основных сражений, важные географические объекты, направления походов [2; с.10, 42].

Возможно также использование видеоматериала. Это могут быть видео фильмы по исторической тематике («Реформы Петра Великого», «Ледовое побоище») или полноценные видео уроки, которые можно создать с помощью различных компьютерных программ, например, Isprint Free Cam.

Интересным представляется организация урока с элементами виртуальной или дополненной реальности. Виртуальная реальность – это система взаимосвязанных образов (визуальных, звуковых, тактических), с которыми сталкивается человек и по правилам которых он воспринимает и действует в окружающем его виртуальном мире. Эта реальность создается с помощью компьютерных технологий. Так, на уроке Истории можно посетить виртуальный музей, библиотеку или другое культурное учреждение, использовать учебные автоматизированные курсы, специальные тренажеры, визуально представить изучаемые объекты. При использовании дополненной реальности изучаемые объекты можно переворачивать, перемещать, что позволяет познать предмет более тщательно. Единственным минусом использования таких технологий является их высокая стоимость.

Для повышения познавательной активности обучающихся на занятии можно разработать учебный квест по изучаемой теме. Образовательный квест – это проблема, реализующая задачи учебного занятия, которая включает элементы сюжета, ролевую игру, связанную с поиском необходимой информации и с использованием информационных ресурсов. Прохождение всех этапов квеста позволяет участникам быстро адаптироваться к новым условиям и оперативно принимать решения. Во время квеста целесообразно придумывать задания различного уровня сложности, сопровождая их ключами и подсказками. Студентам предложить следующие виды заданий при прохождении квеста: посмотреть репортаж и найти необходимые цифры, определить исторических личностей, решить сканворд (предлагались вопросы и количество букв в ответе).

На занятиях по Истории можно использовать блоки обобщения, публикуемые в рамках подготовки к ЕГЭ. В них отражены основные события и явления, которые сортируются по видам деятельности или по другим направлениям. При использовании блоков обобщения преподаватель комментирует основные события в их взаимосвязи, демонстрирует картинки и видеофрагменты [4;с.58].

Последним этапом занятия является этап проверки. Наглядность на данном этапе практически отсутствует, так как преподавателю необходимо выяснить, как студенты усвоили пройденный материал. Но все же возможно использовать задания с историческими картинами, интерактивными контурными картами.

Все вышеперечисленное способствует развитию интеллектуального потенциала индивида, реализует идеи развивающего обучения.

В ходе организации учебной работы обучающиеся должны, основываясь на текстах, видеофрагментах и иллюстрациях, уметь анализировать и доказывать, демонстрировать умения и навыки работы с картами, таблицами, пособиями; уметь проводить сравнительный анализ, делать выводы о событиях и самостоятельно находить материал.

Интерактивный курс расширяет возможности оптимизации и повышает эффективность учебной деятельности и самостоятельной работы студентов, с одной стороны. А с другой - требуют совершенно другого стиля и методики работы со стороны преподавателей.

Компьютерные программы привносят ряд важных положительных воздействий на мышление и память обучаемых, расширяя как их кругозор, так и развивая умения и навыки самостоятельной работы с информацией, придавая приобретаемым знаниям эмоционально-образную насыщенность.

Таким образом, интерактивное обучение может выполнять разнообразные и воспитательные функции. Например, привлечение внимания студентов и его удержание во время лекционных и практических занятий; актуализация интереса и мотивация изучения учебного предмета студентами; развитие образной и ассоциативной памяти у студентов; формирование умений самостоятельной работы по поиску значимой для обучения и исследования информации.

Таким образом, использование современных web-технологий при обучении Истории, формирует познавательный интерес у обучающихся и делает занятия более творческими и увлекательными. Повышение интереса происходит за счет привлекательности мультимедийного образовательного продукта: большого количество картинок, видеофрагментов, звукового сопровождения. Интерактивное обучение должно работать так, чтобы автоматизировать все этапы обучения, от изложения учебного материала до контроля знаний и выставления итоговых оценок. При этом весь учебный материал должен быть переведен в яркую форму, способствующую его глубокому усвоению.

ЛИТЕРАТУРА

1.Абдулаев Э.Н. Наглядность и проблемный подход в обучении истории// Преподавание истории в школе.- 2008. - №1. - С.23-26.

2.История. ЕГЭ. Картографический практикум: тетрадь-тренажер, 10-11 классы: учебное пособие/ Р.В.Пазин, П.А.Ушаков.- Изд.2-е, перераб.- Ростов н/Д: Легион, 2018.- 272 с.

3.История развития российской культуры. ЕГЭ. 10-11 классы. Справочные материалы, задания, иллюстрации: учебно-методическое пособие/ Р.В.Пазин.- Изд. 6-е, испр. и доп.- Ростов н/Д: Легион, 2018.- 320с.

4.Фомин С.А. Материалы для подготовки к ЕГЭ по теме «СССР в 1939-1945 гг.// Преподавание истории в школе. - 2008. - № 2. - С.58-69.

5.Штейнберг В.Э. Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика. – М.: Народное образование, 2015. – 350 с.

Қоғамның цифрлық трансформациясы дәуіріндегі орта кәсіптік мектепте «Тарих» пәнін оқытудың ерекшеліктері

Антипова Н.С

Аңдатпа. Мақалада орта кәсіптік оқу орындарының студенттеріне арналған «Тарих» курсын оқытуда заманауи web-технологияларды қолдану мүмкіндіктері мен ерекшеліктері қарастырылған.

Ақпараттық технологиялар қазіргі білім беру процесінің құрамдас бөлігіне айналуда. Интерактивті курс оқу процесін оңтайландыру мүмкіндіктерін кеңейтеді және оқу қызметі мен студенттердің өзіндік жұмысының тиімділігін арттырады, бірақ сонымен бірге олар мұғалімдер тарапынан мүлдем басқа жұмыс стилі мен әдістемесін талап етеді.

Компьютерлік технологияларды қолдану оқушының интеллектуалдық және танымдық мүмкіндіктерін дамытуға ықпал етеді, дамыта оқыту идеяларын жүзеге асырады. «Тарих» курсында интерактивті оқыту оқу материалын баяндаудан бастап білімді бақылауға, қорытынды бағаларды шығаруға, сонымен қатар рефлексия кезеңіне дейінгі сабақтың барлық кезеңдерінде жүзеге асырылуы тиіс.

Негізгі сөздер: интерактивті оқыту, web-технологиялар, Тарих, білім беруді ақпараттандыру және компьютерлендіру, орта кәсіптік білім.

Features of teaching the discipline "History" in a secondary vocational educational institution in the context of the digital transformation of society

N.S. Antipova

Abstract. The article discusses the possibilities and features of the use of modern web-technologies in teaching the course "History" for students of secondary vocational schools.

Information technologies are becoming an integral part of the modern education process. An interactive course expands the possibilities of optimizing the educational process and increases the efficiency of educational activities and independent work of students, but at the same time, they require a completely different style and methodology of work on the part of teachers.

The use of computer technologies contributes to the development of the intellectual and cognitive potential of the student, implements the ideas of developmental education. Interactive learning in the course "History" should be implemented at all stages of the lesson, from the presentation of educational material to the control of knowledge, the presentation of final grades, and also to the stage of reflection.

Key words: interactive learning, web-technologies, History, informatization and computerization of education, secondary vocational education.

ТОТАЛИТАРЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ТОРЫНА ҚАЛАЙ ТҮСТІК?

Е.С. Калмурзаев
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
y.kalmurzayev@satbayev.university

Аңдатпа. Мақалада тоталитарлық жүйенің КСРО империясында орныгуының теориялық бастаулары мен осынау жүиені орнықтырған саяси тұлғалардың қылмыстық әрекеттерінің салдары туралы айтылады. Марксизм ілімі бойынша мемлекетті, «шоғырландырылған және ұйымдасқан қоғамдық зорлық» деп, ұғынған большевиктер адамзат тарихында бұрын-соңды болмаған зорлықтың шоғырландырылған және ұйымдастырылған түрерін өмірге әкелді. В.И.Лениннің тікелей нұсқауымен тоталитарлық тәртіптің ең сорақы белгілерінің бірі концентрациялық лагерлер мен саяси қуғын-сүргінмен айналысқан төтенше комиссиялар өмірге келді. Автор тоталитарлық теорияның идеялық бастауларына шолу жасай отырып оның қасіретті көрінісі КСРО мемлекетінде қалай басталғандығына тоқталады. В.И.Лениннің, революция перісі атанған Л.Д.Троцкийдің саяси ұстанымдарын аша отырып ГУЛАГ жүйесінің қалай орнағанын, оның нәтижесі ретінде тоталитарлық құрылымның қалыптасқанын айтады.

Негізгі сөздер: Тоталитризм, марксизм, большевиктер, қоғам, саясат, тоталитарлық билік, концентрациялық лагерлер.

Қандай да халық болмасын оның даму тарихында, ел болып еңсесін тіктеуінде елеулі орын алатын, оның елдігіне, ел болып қалу мүмкіндігіне сын болар кезеңдер болады. Қазақ халқының даму тарихында XX ғасырдай қайғы мен қасіретке толы, сонымен бір қатарда түңілуі мен үміті сан алмасқан кезең болған емес, болуы да неғайбыл. XX ғасырдың 20-30 жылдарында әлемнің алтыдан бір бөлігін алып жатқан КСРО империясында ғалымдар тоталитарлық тәртіп деп ат қойып, айдар таққан жүйе қалыптасты. Атының өзі бесіктегі баланы шошытар бұл не қылған жүйе, қайдан келді, қалай пайда болды, оның жемісі мен жетістігі, кемшілігі мен қасіреті андай болды? Міне, осы сияқтыондаған сұрақтарға талай жылдардан бері ғалымдар жауап іздеп келуде. Халқымыздың басынан өткен ауыр күндердің шынайы себеп-салдарын дұрыс ұғынуымыз үшін, екі мәселеге басты назар аударуымыз керек:

Біріншіден, тұтас КСРО империясы бойынша қалыптасқан тоталитарлық тәртіптің қыр-сырларын, алғы-шарттарын ашып алуымыз қажет.

Екіншіден, метрополияда орнаған тоталитарлық тәртіптің отар өлкедегі саясатының ерекшеліктерін зерделеуіміз қажет.

Мұнан туындайтын қорытынды XX ғасырда Қазақстан тоталитарлық езгінің аруырпалықтарына қоса отарлық езгіні де бастан кешірді.

Алдымен тоталитарлық тәртіптің қандай жүйе екендігін, оның теориялық негізіне, қашан және қалай пайда болғандығына тоқталып өтейік. Ғалымдардың зерттеулерінің нәтижелеріне қарағанда тоталитаризм құбылысы XX ғасырдың жемісі болып табылады. Адамзат тарихының сан мың жылдық тарихында билік жүргізген сан-алуан қанішерлер мен жендеттер болған, алайда XX ғасырда жүзеге асрылған тоталитаризм зұлматындай қасіретті адамзат тарихы білмейді.

Қасіреті ғасырларға жүк болар тоталитаризмнің бір күнде, бір адамның ойлауынан тумағандығы белгілі. Жазықсыз жандардың қабірлерінің үстіне социализмді орнатпақ болған «халықтардың қамқоршысы» Сталиннің өзі тоталитаризмді ойлап тапқан жоқ. Тоталитаризм теориясының тамырлары өте тереңде, ғасырлар қойнауынан бастау алады. Сталин тоталитарлық теорияны шын мәнінде жүзеге асырған қанқұйлы практик, сонымен қатар оны дамытушы да болды. Әрине, тоталитарлық мемлекетті қалыптастыруда ол өзінің «ұстаздарынан» асып түсті.

Жалпы тоталитарлық көзқарастар мен жеке адамды мемлекеттің толық бақылауында ұстау секілді, қоғамды толық бақылауға алу сияқты тоталитарлық идеялардың пайда болғандығына екі жарым мың жылдан астам уақыт болды. Платонның, Томас Мордың, Томмазо Кампанелланың, Гракх Бабёфтың, Анри де Сен-Симонның, Жан Жак Руссоның, Ио́ганн Го́тлиб Фи́хтенің, Георг Гегелдің, Фридрих Ницщенің, Карл Маркстың, Владимир Ильич Лениннің еңбектерінде тоталитарлық мемлекеттердің құрылысы жан-жақты сөз болады. Бұл еңбектердің бір-бірінен түбегейлі айырмашылықтарына қарамай олардың тоталитарлық концепциялары ортақ.

Антикалық дәуірге бармай-ақ, елімізде орнаған тоталитарлық тәртіптің теориялық негізі болған марксизмді алатын болсақ та оның халыққа қасіреттен басқа түк әкелмейтіндігін сол кезеңдегі қайраткерлер ашып көрсеткен болатын. Марксизмнің негізін қалаушылар К.Маркс пен Ф.Энгельс үшін, «саяси билік сөздің тура мағынасында-бір тапты басып жаншу үшін, екінші таптың ұйымдасқан зорлығы болып табылатын». Ал қоғамда, бір тапты екіенші таптың басып-жаншуы оңай іс еместігін Карл Маркс та, Фридрих Эегелсь те түсіне білді. Мұндай әрекеттерді үлкен қан төгіспен ғана жүзеге асатындығын олар былайша ескертіп кетті: «... Біз жұмысшыларға қалыптасқан жағдайды өзгертумен бір қатарға өздерінің де түбегейлі өзгерулері үшін он бес, жиырма, елу жылға созылған азаматтық соғыстар мен халықаралық қақтығыстарды бастан кешулері мүмкін екендігін айтамыз». Алайда өздерін неғыз марксшілдерміз деп санаған большевиктер мен олардың көсемі В.И.Ленин үшін мақсатқа жету жолында миллиондаған жандарды құрбандыққа шалу қылмыс емес, олар өтпелі кезеңдегі қажеттілік қана болып табылды.

Марксизм ілімі бойынша мемлекетті, «шоғырландырылған және ұйымдасқан қоғамдық зорлық» деп, ұғынған большевиктер адамзат тарихында бұрын-соңды болмаған зорлықтың шоғырландырылған және ұйымдастырылған түрерін өмірге әкелді. Осы орайда атап айтатын бір жәйт осына «шоғырландырылған және ұйымдасқан қоғамдық зорлық» большевиктердің көшбасшыларының пікірінше бір таптың екінші тапқа қарсы шабуылынан қорғанып қана қоймай, сондай-ақ, шабуылдаушы таптың өзін-өзі ұйымдастыруын шиырықтаудың және жұмысшылардың ішкі тәртібін күштеп реттеудің де негізгі факторы болып табылады. Міне осы мақсатта В.И.Лениннің тікелей нұсқауымен тоталитарлық тәртіптің ең сорақы белгілерінің бірі концентрациялық лагерлер мен саяси қуғын-сүргінмен айналысқан төтенше комиссиялар өмірге келді. Бұл қадамды В.И.Ленин: «Мұндай мекемелерсіз еңбекшілер билігі өмір сүре алмайды»-деп, түсіндіреді. Осы орайда, пролетариат диктатурасының көсемі В.И.Лениннің 1918 жылдың 9-шы тамызындағы Пенза губерниялық атқару комитеті мен партия комитетіне, Е, Бөштың атына жіберген аты-шулы жедел хаты ойға оралады. Пролетарит көсемі сол жедел хатында Е. Бөштан кулактарға, поптарға және ақ гвардияшыларға қарсы аясыз жаппай террор жүргізуді, күдікті жандардың бәрін қаланың сыртына шығарып, концлагерлерге қамауды қатаң талап еткен болатын. Орыс жазушысы Александр Солженицын Ленинніңосы жарлығынан ГУЛАГ жүйесінің құрылуы басталғандығын айтады. 1918 жылдың 12-14 тамызынындағы жоғарыдағы мекен жайға жолдаған келесі жарлықтарында В.И.Ленин: «...кулактарға қарсы қандай да болмасын жұмсақтық, революцияға қарсы ұлы қылмыс»-деп, қарастырады.

В.И.Ленин бүкіл қоғамды бір ғана тұтас басқару тәсілмен басқарғысы келді. Ол бұл ойын жасырмастан: «Бәрі де ортақ жерде, ортақ фабрикалар мен зауыттарда баршаға міндетті күн тәртібімен еңбек етуі қажет»-деген, болатын.

«Революция перісі» деп атанған Л.Д.Троцкий 1920 жылы бұл мәселені шешудің ең төте жолы бүкіл елді алып концентрациялық лагерге айналдыру арқылы шешуді ұсынған. Большевиктер партиясының тоғызыншы съезінде ол өзінің осыған байланысты бағдарламасын ұсынады: «...жұмысшылар мен шаруалар мобилизацияланған солдаттар жағдайына көшірілуі тиіс, олардан «әскери бөлімдерге теңестірілген еңбек бөлімдері құрылады». Олардың әр бірі өзін «еңбек солдаты» -деп, санауы тиіс, олардың жеке бостандығы шектеулі, егер де оған қандай да бір нұсқау берілсе, ол оны орындауға міндетті, ал орындамаған жағдайда оны дизертир деп санап, міндетті түрде жауапқа тарту керек». Большевиктер партиясының тоғызыншы съезінің шешімдерінде Троцкийдің ұсыныстары көрініс тапқаны белгілі.

Шала сауатты, сонымен бір қатарда елдегі әлеуметтік топтардың ішіндегі азшылыққа жататын, саяси тәжірибелері жоққа тән жұмысшы табының диктатурасын орнату халықтың қалған бөлігіне орны толмас қасірет әкелетіндігін 1918 жылы Карл Каутский өзінің «Диктатура пролетариата» атты еңбегінде теориялық тұрғыда ашып көрсеткен болатын.

Тарихи аренаға шыққан соң жұмысшы диктатурасы өз билігін сақтап қалу мақсатында қоғамға толық бақылау орнатуға тырысты. Бұл өз кезегінде елдегі бүкіл биліктің а төбеліндей аз ғана топтың қолына көшуіне әкеліп соқты.

Маркстік идеологияны арқау еткен тоталитарлық тәртіптің негізгі мәні – қоғамдық жүйе ұжымдық мақсатқа, көсемнің құзырына бас иіп, ресми идеологияға бағынған, қоғам мен жеке

адамға билік тұтқасы таратынан тырп еткізбейтін қатаң бақылау қойылған мемлекеттің орнауы болып табылады.

Маркстік идеологияны арқау еткен тоталитарлық режим жағдайында мемлекеттің бүкіл билігі көсем бастаған аз ғана топтың қолына көшеді, демократия принциптері қоғам өмірінен аласталып, азаматтық оғамның көріністері барынша шегіріледі, адамдардың құқығы мен бостандығы аяққа тапталып, күштеу, қорқыту, үрейлендіру, бұйыру тәсілдері арқылы адамдар рухани езгіге салынып жаныштанады. Қоғамның барлық саласы түгел, оның ішінде әрбір адамның жеке тіршілігі болсын, отбасының өмірі болсын мемлекеттің қатаң бақылауында болады.

Адам-жүйенің кішкентай ғана бұранда тетігіне, айтқанды істеп, айдағанға жүретін құлына айналады.

Мұндай тоталитарлық қоғамның орнауы тек қана XX ғасырда мүмкін болды. Бұған себеп, белгілі американ ғалымдары Збигнев Казимеж Бжезинский мен Карл Фридрихтің айтуларынша, бұқаралық коммуникациялар технологияларының дамуы мен бұқараның мінез-құлқын белгілі шеңберде қадағалап отыру, тоталитарлық режимдердің қалыптасуына мүмкіндік берген.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Тоталитаризм. В кн.: Бутенко А. П., Миронов А. В. Сравнительная политология в терминах и понятиях. Учеб, пособие. М.: НОУ, 1998.
2. Арендт Х. Истоки тоталитаризма. — М.: ЦентрКом, 1996.
3. Holmes L. Totalitarianism. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences / Ed. N. J. Smelser, P. B. Baltes. Oxford: Elsevier, 2001.
4. Культурология. XX век. Энциклопедия в двух томах/ Гл. ред. и составитель С.Я.Левит.

Особенности формирования тоталитарной власти в Казахстане

Е.С. Калмурзаев

Аннотация. В статье рассматривается тоталитаризм как явление индустриального массового общества XX века, поскольку практическая реализация тотального контроля государства над всеми сторонами жизни общества и деятельностью отдельных лиц стала возможной только в XX веке благодаря развитию технологий, распространение средств массовой информации и появление эффективных методов манипулирования массовым сознанием. Автор раскрывает сущность большевистской государственности, как возрастала роль диктаторской власти и методы управления, национализация и бюрократизация партии. По преступным приказам В.И. Ленина и не менее преступные идеи Л.Д. Троцкий. Говоря о работе ГУЛАГа, автор приходит к выводу, что с созданием этой системы в стране были заложены основы тоталитарного строя.

Ключевые слова: Тоталитаризм, марксизм, ленинизм, большевики, общество, политика, концентрационные лагеря, ГУЛАГ, метрополия и колония.

Features of the formation of totalitarian power in Kazakhstan

E.S. Kalmurzaev

Abstract. The article considers totalitarianism as a phenomenon of the industrial mass society of the 20th century, since the practical implementation of the state's total control over all aspects of society and the activities of individuals became possible only in the 20th century due to the development of technology, the spread of mass media and the emergence of effective methods of manipulating mass consciousness. The author reveals the essence of the Bolshevik statehood, how the role of dictatorial authorities and methods of management, nationalization and bureaucratization of the party increased. On the criminal orders of V.I. Lenin and no less criminal ideas of L.D. Trotsky. Speaking about the work of the Gulag, the author comes to the conclusion that with the creation of this system in the country, the foundations of a totalitarian system were laid..

Keywords: Totalitarianism, marxism, leninism, Bolshevism, society, technology, manipulation, total control, the industrial mass, concentration camps, Chief Administration of Corrective Labour Camps.

ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ФИЛОСОФИЯНЫҢ ОРНЫ.

Манапова С.И. , Абдихапарова Г.А.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қаласы
s.manapova@satbayev.university
g.abdikhaparova@satbayev.university

Аңдатпа. Бұл мақалада жоғары оқу орындарында міндетті пән ретінде оқытылатын философия пәнінің рөлі туралы айтылады. Философияны меңгеру арқылы қалыптасатын дүниетанымдық көзқарас, сыни ойлау және студенттердің әмбебап ойлауының икемділігіне мен жалпы түсінігіне, дұрыс пен бұрысты ажырата білуге тәрбиелеу мүмкіндігіне ие болып, өз кезегінде студенттердің өмірде өз орнын табуға, адами қасиеттерді қалыптастыруы жүзеге асады. Философия өзінің негізгі міндеттерінің бірі ретінде маңызды ойлауды дамытуға көмектеседі. Бұл, бір жағынан, бүгінде студенттерге арнайы және теориялық пәндерді тереңірек түсінуге және игеруге көмектеседі, екінші жағынан, болашақта бұл экономиканы әр түрлі деңгейлерде және тұтастай алғанда қоғамда тиімді басқарудың негізі болады. Сонымен қатар, философияны оқыту студенттердің түсіну қабілетін дамыту мәселесін сәтті шешеді, бұл теориялық және практикалық кез-келген әрекеттің негізі болып табылады.

Негізгі сөздер: Философия, білім жүйесі, әдіснама, қоғам, адамзат, білім парадигмалары.

Қазіргі жоғары мектепте тек философия мен философиялық пәндер "мәдениет адамын" қалыптастыру міндетіне жауап береді. Философияның мәдениеттегі қызметі ғылымның функцияларынан айтарлықтай ерекшеленеді. Бірақ қазіргі қоғам мен білім беру жүйесі, білім беру парадигмасының әсерінен әлі шықпаған, ағартуды философиядан күтеді, яғни, олар эмпирикалық және арнайы ғылымдардағыдай білім жүйесін іздейді. "Ешқандай дау жоқ, кейде философия өзінің азаматтық парызын орындай отырып, ағартумен айналысады, бірақ философияның мәнін көру - дәл осындай қателік математика немесе физика жаратылысын көру-олардың техникалық қолданылуында" болып табылады. [1; 244 б.] Бұл күту философияның негізгі міндетін түсінбеушілікті көрсетеді. Ойлау механизмін жетілдіру – философияның басты міндеттерінің бірі болып табылады. Философиялық білімді қалыптастыру әрқашан басқа әрекеттерді делдалдау арқылы пайда болатын ішкі әрекет болып табылады. бірақ бұл студенттердің одан әрі оқу және кәсіби қызмет процесінде де, өмірде де қажет болатын шығармашылық қабілеттерін тәрбиелеудің негізі болып табылатын жеке тірі ойдың пайда болу механизмін дамыту.

Бірақ бүгінде жоғары оқу орындарында, әсіресе арнайы салалық университеттерде біз студенттердің философиялық дайындығын күшейту қажеттілігін түсінбеуді ғана емес, сонымен қатар мамандандырылған кафедралардың оқытушылары мен олардың әкімшіліктегі өкілдері тарапынан философияға деген дұшпандық көзқарасты жиі көреміз. Олар философияның философиялық негіздер мен проблемалардан ешқашан құтыла алмайтын ғылымның "ана лоны" екенін ұмытып кетеді. Көптеген мамандардың пікірінше, ғылым сөзсіз философияға түседі, онда ғылыми мәселелердің тереңдігі мен нәзіктігі айқындыққа жетеді. 17 ғасырда ерекше қызмет саласы ретінде дамыған кезде ғылым толығымен философиялық дизайн болды. Философтардың ойы мен күш-жігері оның болашақ мәселелерінің архитектурасын құрды, ғылыми әдістің мағыналары мен принциптерін құрметтеді. Сондықтан философия позитивті ғылыммен кездеседі, онда ғалым өзінің пайда болуына, өз ісінің басталуына оралады, ол өзі көріп, зерттеген және табиғи деп санайтын ақыл-ой жарығының шебер құрылымын ашады.

Бірақ егер ақыл ғылымның негізі ретінде әлемнің, қоғамның және т.б. бейнесі абсолюттенсе, онда оның шекаралары мен схемаларына сәйкес келмейтін барлық нәрсе алынып тасталады және таза көркем әдебиет, субъективті құрылыстар ретінде қарастырылады. Ғылыми позитивизмнің салтанаты адам рухының "білімге", механизмге дейін тарылуына, оның эстетикалық құндылық формаларының сарқылуына, өмірдің гүлденген алуан түрлілігінің төмендеуіне әкелді.

Қазіргі ғылым классикалық шындықты бастан өткерді. Бүгінгі таңда постклассикалық ұтымдылық құқыққа енеді, ол ғылыми мақсаттардың ғылыми емес, әлеуметтік және

гуманитарлық құндылықтар мен мақсаттармен байланысын ескереді. Рационалдылық түрін қажеттілікпен өзгерту білім беру кеңістігінің сәулет өнерінің өзгеруіне әкелуі керек. Бұл кеңістік білім берудің гуманитарлық құрамдас бөлігі төңірегінде құрылуы тиіс.

Философияның рөлін ұмытып кету жағдайы бірінші рет емес. Тіпті Гегель "Логика ғылымында" оны өз уақытында жазады. "Осы уақытқа дейін метафизика деп аталатын нәрсе түбегейлі жойылып, ғылым саласынан жоғалып кетті... Бұл қызығушылық ішінара мазмұнға, ішінара бұрынғы метафизиканың формасына, ал ішінара екеуіне де жоғалады. Халық үшін жарамсыз болған кезде, мысалы, мемлекеттік құқық туралы ғылым, оның сенімдері, адамгершілік әдеттері мен ізгіліктері қаншалықты таңқаларлық, кем дегенде, адамдар өзінің метафизикасын жоғалтқан кезде, таза болмысымен айналысатын рух болмаған кезде таңқаларлық.онда нақты тіршілік жоқ."[2; 75 б.] Гегель керемет деп санады. "Адамдар метафизикасын жоғалтқан кезде" "таңқаларлық көрініс - метафизикасыз білімді адамдар, сәнді безендірілген, бірақ шіркеусіз ғибадатхана сияқты " [2; 76 б.]

Әрине, біздің әлеміміз соншалықты "керемет безендірілген ғибадатхана" ме, жоқ па, метафизиканы "шіркеу" ретінде оқу керек пе, және адамдар өздерінің метафизикасына ие болуы керек пе деген сұрақ туындауы мүмкін. Кәсіби философия әркімнің тағдыры емес, тек ұлы ойшылдармен бірге ойдың шиеленісіне қатысуға дайын адамдар ғана. Алайда, ұлы Канттан кейін бірде-бір білімді адам философияның "адамның табиғи бейімділігі"екенін мойындай алмайды. [3; Б. 119] Философиялық сұрақтар әрдайым адам өмірінің өзін-өзі анықтау және өзін-өзі орындау процесінде міндетті түрде қабылданады, өйткені олар болмыс туралы, болмыстың негізгі заңдары мен негізгі құрылымдары туралы білімді заттық емес түрде қамтитын орындалу туралы бастапқы білімге негізделген. "Метафизика ісі - рефлексия арқылы тақырыптық, тұжырымдамаға алып келу және болмыстың осы тақырыптық емес түсінігі туралы сөйлесу, ол шарт ретінде жеке білімнің, сондай - ақ ерік-жігердің және іс-әрекеттің негізінде жатыр". [4; Б. 5-6] Дельфий ғибадатханасының педиментінде: "Өзіңді өзің танып біл"деп жазылған. Гректер бұл даналықтың жолын көрді. Эфес Гераклитінен даналықтың шыңына қалай жеткенін сұрағанда, ол: "өзін-өзі тазарту", - деп жауап берді. "Өзін-өзі тазарту" - бұл ойлауды үйренуге, маман-функционер ретінде адамның тарлығын жеңуге және жеке тұлға - "мәдениет адамы" болуға мүмкіндік беретін жалғыз жол.

Адам өз мәні бойынша сұрақ қоюға міндетті. Ол өзінің өмірін қалыптастыруға және іс-әрекеттерді шешуге міндетті. Ол адам әлемін жеке тұлға ретінде де, қоғам мүшесі ретінде де құруы керек. Ол үшін жеке, жеке білім қажет. Дәл осындай білім өмірде, жауапты әрекеттерде бағдар береді және әлемде өз орнын табуға мүмкіндік береді.

Жаңа ғылым мен технология қазіргі әлемді өзгертті; оларсыз адамзат қазіргі заманғы технологиялар деңгейіне жете алмады. Алайда, қазір біз бір ғана ғылыми-техникалық прогресс адам мәселелерін шешпейтінін анық көріп отырмыз. Сонымен қатар, ол өзімен бірге дағдарыстар мен апаттар әкеліп, жаңаларын жасайды. Техникалық өркениеттің табиғиға Үстемдігі мүліктік әлемнің адамына үстемдік етуге қауіп төндіреді. Адамның ғылым мен техниканың материалдық-утилитарлық прогресінің қайырымдылығына деген аңғал ағартушылық сенімі бүгінде қатты бұзылды.

Арнайы ғылымдар, олардың негізінде жасалған технологиямен бірге, адам өмірінің мәні, оның осы әлемдегі мақсаты туралы сұраққа жауап бермейді. Бұл ғылымдар пәндік және әдіснамалық тұрғыдан шектеулі, сондықтан адамның мәні мен маңызды өзгерістерін түсіне алмайды, адами құндылықтар мен мінез-құлық нормаларын негіздей алмайды. Сонымен қатар, шындықтың жеке бөлімдерін ғана зерттей отырып, олар бүтіннің мағынасы туралы сұраққа жауап бере алмайды; Неге Және Не үшін адам бар. Enti сұрақтары кез-келген білімнің үстіне қойылады және шешіледі, бірақ олар адам үшін өте маңызды. Олар әрқашан болған, бар және болады, өйткені жоғарыда айтылғандай, олар адамның өзінде тамырланған.

Бұл философия пайда болған алғашқы негіз мен түпкі мақсат туралы үнемі сұраудан және философия әрқашан осы сұрақтың үнемі қайталануынан туындайды. Ол адамға өмірінің мәнін, оның өмір сүру көкжиегін толық шындықта ашуға экзистенциалды ұмтылысқа ие. Адам

трансцендент болғандықтан, яғни ол әрқашан оның соңғы анықтамаларынан үлкен, адам әрқашан философ болады.

И. Кант философияның адам болмысындағы бұл тамырлылығын өзінің әйгілі сұрақтарында білдірді: "1. Менің білуім қажет? 2. Маған не істеу керек? 3. Мен неге үміттенуге құқығым бар? 4. Адам деген не?"[3; Б.332] бұл сұрақтарға жауаптарды қандай да бір түрде, саналы түрде немесе бейсаналық түрде әр адам алуы керек және алады. Әйтпесе, ол өмірдегі нұсқауларды жоғалтады. Бұл сұрақтарға жауаптар тек ойдың ережелеріне және жеке ойға сәйкес берілуі мүмкін. Тек философия студенттерге өткен және қазіргі заманның ұлы ойшылдарының идеяларының мысалдары арқылы осындай мүмкіндік бере алады. Философия оқутышысының міндеті-студентті ойлауға үйрету, оған философиялық диалогтағы ойдың ережелеріне сәйкес ойдың қалай құрылатынын көрсету, оқушыға ойды өзі орындауға көмектесу. "Өйткені, ой тек орындалуда ғана бар... Ол бар, қайталаймын, тек өз уақытында және ішінде-орындау". [4; 21 бет]

Сондықтан, арнайы пәндерді оқудан айырмашылығы, университеттегі Философия курсының басты міндеті білім алу емес. Бүгінгі таңда бұл адам қызметінің тиімділігін қамтамасыз ететін шешуші болып табылатын ойлау қабілеті. Демек, философия жоғары оқу орнында шешуші, жүйелік курс болып табылады. "Тыңдаушының қолынан келмеу керек, егер олар болашақта өз бетінше жүре алғысы келсе, оны басқаруы керек". [8; 280 б.]

Философияны оқыту әдістемесі мұны әртүрлі жолдармен жасауға мүмкіндік береді, мысалы, адамның ой-өрісін тудыратын проблемалық мәселелердің көмегімен. Мұндай мәселелердің негізі бірінші кезекте күмән болып табылады. Сократ, Декарт, Гуссерль және басқа да көптеген философтар күмәнді ойдың тууына әкелетін құрал ретінде айтқан. К. Маркс күмәнді өзінің өмірі мен шығармашылық зерттеу қызметінің негізгі әдіснамалық құралына (принципіне) айналдырды. "Бәріне сұрақ қойыңыз" ұраны оған ғылыми қызметте де, өмірде де догматикалық көзқарастарды жеңуге көмектесті. Оқытушының күмән жағдайын ұйымдастыруы әртүрлі негіздерге негізделуі мүмкін, бірақ ең тиімдісі-әртүрлі позициялардың, әртүрлі пікірлер мен көзқарастардың диалогтық қақтығысы.

Философиялық проблемалық мәселелердің екінші негізі-Мәдени жағдай, яғни. мәңгілік философиялық сұрақтар туындайтын өмірлік жағдай. Мәңгілік, өйткені бұл сұрақтарға жауаптар түпкілікті бола алмайды. "Адамның өзі туралы сұрақ қою нақты жауап ала алмайды, өйткені адамның болуы әрдайым өзгеріске ашық, оның мәні "әрқашан жолда". [1; 103-бет] және тағы басқалар, өйткені әр адам оларға жауап табуы керек. Мәңгілік проблемалар мәдениетте ойдың қоздырғышының рөлін атқарады тек адамға қол тигізу керек, өйткені олар оны ойлау процесіне қарқынды түрде тартып, одан ойды "тартады".

Бірақ мамандандырылған университеттердегі философиялық дайындықтың мәні Шығармашылық ойлауды жандандырумен шектелмейді, дегенмен бұл мәселенің біреуін шешу қазіргі жағдайда университеттің білім беру жүйесіндегі философиялық пәндерге сағаттар көлемінің күрт өсуін талап етеді. ЖОО-да философия көлемін ұлғайту және философия кафедралары жұмысының тиімділігін арттыру қажеттілігі елдегі жағдаймен анықталады. Мемлекетте қиын қылмыстық жағдай қалыптасты-зорлық-зомбылық, қатыгездік өсуде, Ел сыбайлас жемқорлықты жояды, бандитизм өмір сүру нормасына айналды. Мұның өзі университетте адамгершілік, эстетикалық және антропологиялық мәселелерді арттыруды талап етеді. Бұл жұмыс бейресми түрде, әр түрлі білім беру құралдарын қолдана отырып жүргізілуі керек, бұл студенттерге өмірлік бағдарлардың мағынасын қалыптастыру процесін тиімді етеді.

Философия студенттерге өздерінің адами болмысын шынайы адам өмірі әрқашан ұшындағы өмір, адамның іс - әрекетінің үздіксіз күш-жігеріндегі өмір деген мағынада түсінуге көмектеседі. Ф. Ницше рухани құндылықтары мен қажеттіліктерінсіз өмір сүретін адамды "супер-импант"деп атады. Адамның мәні Биологиялық қажеттіліктер жүйесінен тыс, Сократ пен Платон ашқан және түсінетін мәңгілік рухани заттар саласында жатыр. Жақсылық, махаббат, шындық, Сұлулық пен Шығармашылық аясында өмір сүру-бұл шынайы адамды үнемі жаңғыртуды білдіреді. К. М. Мамардашвилидің айтуы бойынша-табиғатта шынайы

адам үшін негіз жоқ: рухани күштердің шығармашылық шиеленісі, мейірімділік, махаббат, жанқиярлық және т.б. бұл тек табиғатқа қайшы, адам күштерінің ерекше шиеленісі негізінде, адам бойындағы адам. Бұл механизмді түсініп,оны қалыптастыруға көмектесетін - философия.

Белгілі бір дәрежеде бұл сауатсыздықпен, отбасының қалыптасу заңдылықтарын білмеуімен анықталады. Жастар отбасын қалай ұйымдастыру керектігін, отбасында бақытты қалай құру керектігін білмейді, махаббат деген не және оны биологиялық негізі бар махаббатқа деген құмарлықтан айырмашылығы қалай жасауға болатынын білмейді. Батыс кинематографиясы мен әдебиеті өздері өмір сүретін және ұзақ және қажырлы еңбекпен, өзін-өзі бағыштаумен, басқа адамға өз күштерімен жасалынған, тағдыр мен бақыт үшін жауапкершілік алатын жыныстық қатынасқа деген сүйіспеншілікті азайтуға "көмектесті". Мұны түсіндіру білім берудегі гуманитарлық компонентті күрт ұлғайтуды және тереңдетуді талап етеді.

Салалық университетте басым арнайы пәндер дүниетанымға бағынуы керек. Философия барлық еуропалық университеттерде міндетті циклге кіретіні белгілі. Ол дүниетанымды қалыптастырады және барлық ғылыми білімнің негізі ретінде әрекет етеді. Тек қолөнерші ғана емес, мәдени өмірдің тұтастығын көргісі келсе, Сіз философияны білуіңіз керек. Сонымен қатар, бүгінгі таңда біздің қоғам ойлаудың жаңа түрін қажет ететінін түсіну керек, өйткені бүгінде ғылым жасайтын барлық нәрсе адамның өзіне қарсы жағымсыз салдарға айналады. Ғылым әлемді адамнан тәуелсіз деп санайды және бұл іс жүзінде олай емес. Енді әлем адаммен тығыз байланысты және көбіне оған байланысты екенін түсіну керек. Қазіргі бұлыңғыр тарихи дәуірден шығудың жолын табу үшін әр адам түсінуі керек: оның не істейтіні - айналасындағы әлемнің негізі. Оның міндеті - айналасында бәрі тыныш-үйде, жұмыста, ұжымда, шеберханада, топта және т. б. бірақ философияның ерекшелігіне байланысты студенттерге егер олар әлем құлайтынын түсінбесе, олар дұрыс әрекет етпесе, онда философия пәнінің мұғалімі бола алады және шабыттандыруы керек.

Біздің қазақстандық қоғам көптеген жылдар бойы мемлекеттік басқарудағы гуманистік компонентті дұрыс бағаламаудан зардап шегуде, өйткені менеджерлердің көпшілігі техникалық және арнайы университеттерден шыққан. Қазір басқаруды ізгілендіру қажеттілігі айқын түсінілуде. Өзгерістердің ортасында оның мүдделері мен қажеттіліктері бар нақты адам болуы керек. Бірақ бұл елді басқаратын адамдар, барлығы бірге және әрқайсысы жеке-жеке гуманизм идеалдарында тәрбиеленгенге дейін жақсы тілек болып қала береді. Бұл жоғары білім берудің маңызды міндеті жоғары мектеп бағдарламаларында гуманистік теориялық компонентті күшейтуді талап етеді.

Біздің қоғамда дамып келе жатқан демократия жағдайында философия басқа пән сияқты демократиялық көзқарастардың қалыптасуына көмектеседі. Ол ежелгі Грецияда мемлекеттік жүйеде демократия элементтерінің болуына байланысты пайда болды. Демократиялық қоғам, кем дегенде, талап етеді. бұл шындыққа сыни көзқарасты білдіреді, бұл өз кезегінде әркімнің өз пікіріне құқығын қамтамасыз етуге әкеледі. Мысалы, адам танымының шындықты және оның жан-жақтылығын, көп деңгейлі салыстырмалы сипатын ашатын және дәлелдейтін білім теориясы басқалардың пікірін және әркімнің өз пікіріне құқығын құрметтеуге үйретеді. Толеранттылық пен жеке бас бостандығы принциптері демократиялық қоғамның өмір сүруінің негізі болып табылады. Мұндай жағдайда философияны демократияның ең жарқын және маңызды нәтижелерінің бірі ретінде оқыту өте маңызды.

Философия өзінің негізгі міндеттерінің бірі ретінде маңызды ойлауды дамытуға көмектеседі. Бұл, бір жағынан, бүгінде студенттерге арнайы және теориялық пәндерді тереңірек түсінуге және игеруге көмектеседі, екінші жағынан, болашақта бұл экономиканы әр түрлі деңгейлерде және тұтастай алғанда қоғамда тиімді басқарудың негізі болады. Сонымен қатар, философияны оқыту студенттердің түсіну қабілетін дамыту мәселесін сәтті шешеді, бұл теориялық және практикалық кез-келген әрекеттің негізі болып табылады. Бұл тұрғыда философия өте практикалық. "Әрине, философия өте дерексіз ұғымдармен жұмыс істейді және бұл әрқашан шындықтан кетеді. Бірақ философтар айналысатын адам өмірінің терең негіздері

туралы пайымдау, сайып келгенде, практикалық мәселе болып табылады. Олар ойлаудың нақты принципін, өмірге көзқарасты қалыптастырады" [5].

Философия әдіснамалық дайындықты қамтамасыз етеді, яғни, шындықты зерттеу, талдау және қайта құру әдістерін және оларды қолдана білуді үйретеді. Бұл қоғамдық өндірістің кез-келген саласында тиімді қызметті қамтамасыз етеді. Ф. Б. Кон әдісті білетін адамды тегіс және түзу жолмен жүретін саяхатшымен салыстырғаны белгілі, ал әдіснамалық дайындығы жоқ адам жолдан адасқан ақсақ сияқты болады.

Сонымен қатар, философиялық категориялық аппаратты игеру барысында студенттерді ойлаудың икемділігі мен нәзіктігіне, ойлар мен қатынастардың реңктерін ажырата білуге тәрбиелеу мүмкіндігі бар, бұл өз кезегінде студенттерде әдептілік, нәзіктік, дұрыстық және басқалар сияқты қажетті адами қасиеттерді қалыптастырудың негізі мен негізі болып табылады.

Сонымен, философия ойлаудың нақтылығын, заттардың мәнін түсінуге және түсініктерді қысқаша және дәл жеткізуге үйретеді. Бұл өте маңызды Сапа, қазіргі өмір, әлеуметтік өндіріс жағдайлары, тұлғааралық және басқа да қатынастардың күрт күшеюі, сөзжұмбақты болдырмауға мүмкіндік береді, іскерлік және жеке мәселелерді тиімді шешуге, басқа адамдармен тез және тиімді қарым-қатынас орнатуға мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылғандар салалық жоғары оқу орнында жоғары білікті мамандарды оқыту мен тәрбиелеудегі философиялық дайындықтың рөлін толық бағалауға мүмкіндік береді және жоғары оқу орындарының ғылыми кеңестерінің құзыреті шегінде жоғары оқу орындарының білім беру жүйесіндегі оның мәртебесін өзгерту туралы сұрақтар қоюға және шешуге негіз болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мамардашвили М.К. Как я понимаю философию. - М., 1990.
2. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. Т.1. - М., 1970.
3. Кант И. Критика чистого разума. //Кант И. Соч. Т.3. - М., 1964.
4. Кант И. Логика. Пособие к лекциям. 1800 //Кант И. Трактаты и письма. - М., 1980.
5. Кант И. Уведомление о расписании лекций на зимнее полугодие 1765/66 г. //Кант И. Соч. Т.2. - М., 1964.

Место философии в современном образовании.

Манапова С.И., Абдихапарова Г.А.

Аннотация. В данной статье рассматривается роль предмета философии, изучаемого в качестве обязательного предмета в высших учебных заведениях. Через изучение философии происходит формирование у студентов мировоззренческих установок, критического мышления и способности к обучению гибкости и общему пониманию универсального мышления, умению различать правильное и неправильное. Философия, как одна из своих основных задач, помогает развивать важное мышление. Это, с одной стороны, поможет студентам сегодня глубже понять и усвоить специальные и теоретические дисциплины, с другой стороны, в будущем станет основой эффективного управления экономикой на разных уровнях и в обществе в целом. Кроме того, преподавание философии успешно решает проблему развития у учащихся способности к пониманию, что является основой любой теоретической и практической деятельности.

Ключевые слова: Философия, система образования, методология, общество, человечество, парадигмы образования.

The place of philosophy in modern education.

Manapova S.I., Abdikhaparova G. A.

Abstract: This article examines the role of the subject of philosophy, studied as a compulsory subject in higher educational institutions. Through the study of philosophy, students develop worldview attitudes, critical thinking and the ability to learn flexibility and a general understanding of universal thinking, the ability to distinguish between right and wrong. Philosophy, as one of its main tasks, helps to develop important thinking. This, on the one hand, helps students today to better understand and master special and theoretical disciplines, on the other hand, in the future it will become the basis for effective management of the economy at different levels and in society as a whole.

Keywords: Philosophy, education system, methodology, society, humanity, educational paradigms.

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ҚОҒАМНЫҢ РУХАНИ БІРЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ҚҰНДЫЛЫҚТАР САБАҚТАСТЫҒЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Абдихапарова Г.А, Манапова С.И.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қаласы
g.abdikhaparova@satbayev.university
s.manapova@satbayev.university

Андатпа. Мақалада дәстүрлі мәдениеттің сабақтастығы, дала білімін жас ұрпаққа беру – қоғамдағы рухани құндылықтардың келешегін айқындайтын аса маңызды міндет екендігі қозғалады. Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаевтың 2020 жылғы 15 қазанда Абай мұрасын өзектендіру қажеттігін атап өтуі кездейсоқ еместігі ескерілген. Президент: біз қоғамды Абай мұрасы негізінде құратын боламыз деген еді.

Адамгершілік мемлекет идеясы-ұлттық-патриоттық кешендерге құрмет емес. Бұл бүкіл әлемдік қауымдастыққа қатысты болып келеді. Моральдық трансформация болмаса, қазіргі мемлекет өзі пайда болған тығырықтан шыға алмайды. Қазақстанның міндеті-осы трендті қабылдау және оны басқа әлемге ұсыну болып табылады.

Негізгі сөздер: дәстүрлі мәдениет, ұлттық идея, мемлекет, моральдық трансформация, рухани бірлік, филослофия, антропогенез

Дәстүрлі мәдениеттің сабақтастығы, дала білімін (Әуезхан Қодар енгізген термин) жас ұрпаққа беру – қоғамдағы рухани құндылықтардың келешегін айқындайтын аса маңызды міндет. Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаевтың 2020 жылғы 15 қазанда Абай мұрасын өзектендіру қажеттігін атап өтуі кездейсоқ емес. Президент: біз қоғамды Абай мұрасы негізінде құратын боламыз деген еді.

Адамгершілік мемлекет идеясы-ұлттық-патриоттық кешендерге құрмет емес. Бұл бүкіл әлемдік қауымдастыққа қатысты болып келеді. Моральдық трансформация болмаса, қазіргі мемлекет өзі пайда болған тығырықтан шыға алмайды. Қазақстанның міндеті-осы трендті қабылдау және оны басқа әлемге ұсыну болып табылады.

Жылдар бойы мемлекет зорлық-зомбылық аппараты деп саналды. Кез-келген мемлекет күш қағидатын ұстанады, көптеген тарихшылар, саясаткерлер мен оқулықтардың авторлары бір ауыздан келіседі. Рас, олардың тұжырымдамалары бір-бірінен ерекшеленеді.

Мысалы, либералды тұрғыдан алғанда, мемлекет тепе-теңдікке қол жеткізілген еркін бәсекелестік қоғамын күзетеді. Бұл тепе-теңдікті революционерлерден, террористерден және басқа да деструктивті күштерден қорғайды деп есептейді.

Сол ой тұрғысынан мемлекет құлдырауға тырысады немесе жұмысшылар «қарғыс» буржуазиялық өткеннен мұраға қалған және олардың жаулап алуларын қорғау үшін қолданылуы керек құрал болып табылады. Мұндай мемлекет еркін бәсекелестікті немесе таптық «тепе-теңдікті» емес, тауарлардың әділ бөлінуін қорғайды. Бұрынғыдай, ол әділетсіз тәртіпті қорғады. Басқаша айтқанда, бөлу принципі қандай болса, мемлекет солай болады.

Теократияға келетін болсақ (мысалы, қазіргі Иранда) діни құрылым мемлекеттік функциялардың бір бөлігін алады немесе ықпалды кеңесші орган ретінде қызмет етеді.

Бірақ сарапшылар қандай саяси бағытты ұстанса да, олар әрдайым бір қарапайым оймен бөліседі: мемлекет жедел тарихи мәселелерді күшпен шешуге шақырылады. Барлық осы тұжырымдамаларда мораль категориясы мен мемлекетке қатысты тәртіп (тұрақтылық) категориясы бір-біріне параллель орналасқан және мүлдем қиылыспайды. Демек, «мемлекет – зорлық – зомбылық аппараты», «саясат-лас іс» деген тілдік белгілер кең таралған. Моральдық талаптар мемлекетке қаншалықты қолданылады?

Әрине, тарихтың әртүрлі кезеңдерінде биліктің моральдық деңгейі тұрақты емес. Әрбір билеуші моральдық көзқарасты өзгерте алады, бұрынғы шешімдерін қайта қарастыра алады – моральдық іздеу оған жабық тұрғыда болмайды. Өзінде қоғамда адамгершілік бағалау билік әрқашан кез келген мемлекеттің қуаты болып табылады.

Бірақ мәселе мемлекеттің өзінде моральдың қажетті деңгейін ұстап тұруға мүмкіндік беретін инстанция немесе институт жоқ еді. Сондықтан ешқандай жеке күш-жігер, таптық

және әлеуметтік қозғалыстар, егер олар өздерінің миссиясын социалистік сияқты кейбір қоғамдық моральды бекітуде көрген болса да, қалаған мақсатқа жетелеген жоқ. Қысқа мерзімде қол жеткізілгеннен кейін мемлекет пен қоғамның рухани-адамгершілік деңгейін өз бетінше қолдау мүмкін болмады. Ақыр соңында, мемлекеттің өзі қалпына келтіру қабілетін жоғалтып, режимдердің тұрақты өзгерістері, толқулар, араласулар, азаматтық қақтығыстар арқылы құлдырауға ұшырады.

Жоғарыда айтылғандардың бәрінен мемлекет моральдық болуы керек керек деген ой түюге болады. Бұл үшін оның моральдық жағдайын қолдайтын инстанция болуы керек. Әрине, мұнда тікелей ұқсастықтар орынсыз болып табылады. «Шындық министрлігі» (Дж. Оруэлл) немесе «ар-ұждан министрлігі» мемлекетте бола алмайды: олар сөзсіз қарама-қарсы болып, мемлекеттің мүдделеріне қызмет етеді.

Мемлекет моральдық болуы үшін мемлекеттік механизмнің моральдық «күйін» қалай жасауға болады? Тарихшылардың, әлеуметтанушылардың, философтардың тобы қазірдің өзінде қалыптасты, олар моральдық мемлекеттің мәселелерін дамытып, ондағы тарихи мүмкін еместігін көрді. С. Сулакшин «моральдық мемлекет табалдырығында» мақаласында мемлекеттің дамуындағы тұрақтылық туралы айтады: прото-мемлекет (зорлық-зомбылық), 1 типті құқықтық мемлекет (зорлық-зомбылық, дәстүр), 2 типті құқықтық мемлекет (құқық), әлеуметтік мемлекет (қайта бөлу), адамгершілік мемлекет (адамгершілік институты). Бұл соңғы кезең адамзаттың эволюциялық болашағында сөзсіз орын алады.

Мұндай тұжырымдармен толық келісу қиын, бірақ мемлекеттік саясатты қатаң этикалық шеңберге қою керек екені анық.

Осыған байланысты Әл-Фарабидің қайырымды қала идеясын еске алмауға болмайды.

Фарабидегі изгілік шарты онтологиялық тұрғыдан әлемнің түпнұсқасынан, біртұтас немесе алғашқы болмыс идеясынан туындайды. «Бірінші алда болатын іс барлық түпнегіз өмір сүруінің барлық тіршіліктің тұтастығы болып табылады. <...> Сонымен бірге оның өмір сүруі өте жоғары дәрежеде» [1]. Әл-Фараби бұл ойға мән береді, өйткені ол адамдарға, жер тұрғындарына оның барлық елдерімен және қалаларымен дұрыс дүниетанымды үйретуді қалайды. «Қаланың барлық тұрғындары білуі керек ортақ нәрсе, мыналар: біріншіден, олар барлық нәрсенің негізгі себебін және оның барлық атрибуттарын білуі керек; содан кейін – материядан бөлек бар заттар және олардың әрқайсысына тән атрибуттар, сондай – ақ олардың әрқайсысының белсенді ақыл – ойы мен қызметіне дейінгі қадамдар; әрі қарай, олар аспан заттарын және олардың әрқайсысына тән атрибуттарды білуі керек; әрі қарай-осы заттардың астында орналасқан табиғи денелер және олардың қалай пайда болатындығы және жойылуы...» [Әл-Фараби. Қайырымды қала тұрғындарының көзқарастары туралы Трактат / / Әл-Фараби. Философиялық трактаттар. – Алматы: Қазақ КСР ғылымы, 1970. - Б.338].

Басқаша айтқанда, жоғары себептерді білу адамгершіліктің негізі, адами қасиеттердің қайнар көзі болып табылады.

Көріп отырғанымыздай, әл-Фараби адамдардың жалпы дүниетанымы болуы керек деп санайды: онсыз алауыздық пайда болады және көбейеді, сөзсіз надан қалалар пайда болады. Егер адамдар бірлік ұғымында Құдай мен Әлемді басты нағыз бақыт деп қабылдаса, шынайы изгілікке жетеді. Өйткені қоғамда бұл жағдайда өзара түсіністік, өзара көмек, әлеуметтік үйлесімділік қалыптасады.

Мұндай тапсырманы игеру қаншалықты қиын болса да, біртұтас дүниетаным адамның изгілігіне ықпал етеді, өйткені изгілікті нәрсе дұрыс болып табылады.

Әл-Фарабидің пікірінше, белгілі бір қаланың өмір сүру деңгейі оның тұрғындарының сөзсіз жетілуге қатысуының өлшемімен анықталады (және, тиісінше, осы жетілуден бас тарту өлшемі арқылы). Адамдарды рухани көтеру тәсілі-бұл қаланы басқару және оның тұрғындарын тәрбиелеу сипаты болып табылады.

Ақкөңіл адамдар, егер олар әртүрлі қалаларда өмір сүрсе де, біртұтас жанды құрайды [1]. Фарабидің айтуынша, физикалық өлімнен кейін де бір дәрежеде қайтыс болғандардың жаны сол дәрежедегі басқа адамдардың жанымен байланысты болады. Бұл өте жеңіл, табиғи түрде болады, өйткені жандар бөлінбейді. Міне, сондықтан да, Фараби жоғары игілік барлық

материалдық [әл-Фарабиден] асып түсуден тұрады деп талап етеді. Қайырымды қала тұрғындарының көзқарастары туралы Трактат / / Әл-Фараби. Философиялық трактаттар. Алматы: Қазақ КСР ғылымы, 1970. - Б.329]. Бұл барлық қалалардың барлық тұрғындары үшін, жер бетіндегі біртұтас қала үшін ереже болуы керек.

Қазақстан Әл-Фарабидің биік мұраттарына сай болуға ұмтылады. Қазақстан халқының бірлігі мен келісімі – бұл мемлекет тұрақтылығының, прогресс пен өркендеу жолындағы ілгерілемелі қозғалыстың кепілі болып табылады. Қоғамның тұтастығы мен мемлекеттің тұрақтылығы, ең алдымен, адамдардың көзқарастары мен сенімдерінің жақындығымен, көптеген отандастарының ортақ мұраттары мен құндылықтарымен анықталады. Сонымен қатар, негізгі құндылықтар идеологияға қатысты бастапқы болып табылады, олар кез-келген идеологиялық доктринаның негізін құрайды.

Сондықтан негізгі құндылықтар іргелі болып табылады, олар бір түнде қалыптаспайды және бір сәтте жойылмайды, кенеттен қажетсіз болуы мүмкін. Дәл осы құндылықтар жүйесі кеңестік кезеңде білім мен білім алған адамдар ұрпағының санасына еніп, КСРО ыдырағаннан кейін тарихи сахнада пайда болған жаңа мемлекеттік құрылымдардың құлдырауына жол бермеді. Тарихтың өзі коммунистік тәрбие үдерісінде қалыптасқан құндылықтар жүйесі коммунистік идеология болмаған кезде түбегейлі өзгерген жағдайда да оң, шығармашылық рөл атқаратындығын айқын көрсетті.

Әрине, мұраттар мен құндылықтар жүйесіне енген рухани капитал автоматты түрде мұра болмайды, ол жаңа ұрпақтарды тәрбиелеу мен оқыту барысында үнемі көбеюді қажет етеді. Тәуелсіз Қазақстан жағдайында бұл құндылықтар жүйесі жаңа негізде қалыптастырылуы тиіс. Бұл базаны еліміздің негізгі заңының ережелері жасайды. Қазақстан Республикасы Конституциясының бірінші бабында адам, оның өмірі, құқықтары мен бостандықтары демократиялық, зайырлы, құқықтық және әлеуметтік мемлекеттің ең қымбат қазынасы деп жарияланған. Адамның негізгі құқықтары мен бостандықтары, азаматтың құқықтары мен міндеттері негізгі заңның отызыншы бабында айқындалған. Базалық құндылықтар жалпыға ортақ еңбек қоғамының алғышарттары және тірек конструкциялары болып табылады, оны құру бағыты Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың «Қазақстан-2050» стратегиясында баяндалған [2].

Тағы бір тірек-қазақ және еліміздің басқа халықтарының дәстүрлі құндылықтары. Ұлттық әдет-ғұрыптар мен әдет-ғұрыптарда көрініс тапқан бұл құндылықтар уақыт сынынан өтіп, халыққа өз мәдениетін, ұлттық ерекшелігін және рухани бірегейлігін сақтауға көмектесті. Этномәдени құндылықтар мен жалпыадамзаттық (абсолютті) құндылықтар өздерінің білдіру формаларының барлық айырмашылығымен мазмұндық тұрғыдан сәйкес келеді. Шынында да, үлкендерді құрметтеу, ата – бабаларды құрметтеу, балаларға деген сүйіспеншілік, әйелдерге деген таза көзқарас, қарт ата – аналарға қамқорлық, отбасылық құндылықтар, еңбекқорлық, бос өмір салтын қабылдамау, жаман істерден аулақ болу-маскүнемдік, темекі шегу, нашақорлық-мұның бәрі кез-келген халықтың дәстүрлі құндылықтарының бөлігі болып табылады. Дәл осы және басқа да құндылықтар халыққа уақыт ағымында өзін қорғауға, өзінің физикалық және адамгершілік денсаулығын сақтауға мүмкіндік береді. Әрине, кейбір әдет-ғұрыптар мен рәсімдер уақыт рухына және өмірдің жаңа жағдайларына сәйкес келмеуі мүмкін. Олар жаңғыртылуы мүмкін, немесе олардың орнына жаңа әдет-ғұрыптар келеді. Олардың негізіндегі құндылықтардың өзгеріссіз қалуы маңызды.

Қазақстан азаматтары үшін ата – бабаларының отаны мен жері ғана емес, сонымен бірге олардың өмір сүру сапасы жоғары болып табылады. Бірінші кезекте сапалы денсаулық сақтау мен білім алуға қол жеткізетін елге айналуы тиіс. Адамдардың шығармашылық әлеуетін іске асыруы үшін олардың құқықтары мен бостандықтары мемлекеттік деңгейде қорғалуы және кепілдендірілуі тиіс. Бұл жағдайда патриотизм халықтың қоғамдық санасындағы нақты элементке айналады, руханилықтың маңызды элементтерінің бірі болады.

Жас қазақстандықтарға патриоттық тәрбие беру нәтижесінде өмірге прогрессивті көзқарастармен топтасқан қоғамды қалыптастыруға, заманауи жаһандық үдерістерді сүйемелдейтін сын-қатерлер мен қауіптерге барабар жауап беруге қабілетті, жеделдеп келе жатқан тарихи уақыттың талаптарына сәйкес мемлекетті жаңғыртуға әзір болуға тиіс.

Қазақстан-біздің ортақ үйіміз. Мұнда көптеген этностар мен конфессиялардың өкілдері тұрады, барлық азаматтар тең құқықтар мен бостандықтарға да, міндеттерге де ие болады.

Қазақстандық қоғамның рухани бірлігін қалыптастырудағы құндылықтар сабақтастығының перспективалары, бұдан басқа, оның саяси бағдарламалар мен құжаттар негізінде дамуына байланысты. Осыған байланысты бәсекеге қабілеттілік, әлем тілдері мен мәдениеттерін игеру және т.б. стратегиясын іске асыру қажет.

Бұл ретте Қазақстанның қазіргі жастары қоғам өміріне белсенді қатысып келе жатқанын атап өту маңызды. Оның ішкі жетілуіне соңғы жылдары үлкен күш салынуда. Жастар қозғалысы мен «Жас Отанның» азаматтық және саяси бастамаларын; жылдан жылға беделді халықаралық және республикалық сыйлықтар мен басқа да марапаттаулардың лауреаттары атанған жас жазушылардың жетістіктерін еске алсақ та жеткілікті (И.Одегов, М. Земсков, О. Арукенова және т. б.). Қазақстандық әншілер Димаш Құдайбергенов пен Данелия Төлешова бүкіл әлем жанкүйерлерінің ықыласына бөленді. 2020 жылғы пандемияның өсуімен қарттарға, балаларға, экологиялық ортаның жай-күйіне шынайы қамқорлық көрсететін жас еріктілер жанданды. Осы және басқа да үдерістерге байланысты біздің елімізде «100 жаңа есім» бағдарламасы өзінің рухани-тәрбиелік рөлін атқарды деп айта аламыз.

Жастар жаңа нәрсені бейнелейді, ал жаңа нәрсе-бұл болашақ, өмірдің жаңа көкжиектеріне ашықтық. Сонымен қатар, егер біз «болашақ» дейтін болсақ, онда біз «тиісті» дегенді білдіруіміз керек, яғни.адамға оның мәні бойынша не қажет екендігін анықтаймыз. Басқаша айтқанда, болашаққа деген қамқорлық біздің қазіргі қанағаттанбауымызды және біздің шынайы дамуымызға қолайлы бағытта дамуға тырысуды білдіреді.

Бірақ болашақ немен байланысты? Тиісті және қысқа мерзімді ажырату критерийі қандай? Мұндай критерий адамның қасиетті адамгершілік, демек, рухани-шығармашылық мәні болып табылады.

Осыдан бірқатар маңызды салдарлар пайда болады.

Болашақ - адамның ашықтығы. Болашақ – бұл ешкім ешқашан болмаған уақыт болып есептеледі. Сондықтан, егер біз өмір сүріп, дамып, болашаққа бет бұрғымыз келсе, сенім, айналамыздағы адамдарға ашық болу сияқты қасиеттерді дамытуымыз керек. Тек үміттенудің ашықтығы оң шығармашылық серпін береді. Сенім, сенім-шынайы руханилықтың маңызды белгісі болып табылады. Жастар-бұл болашаққа бағытталған және бағытталған күш, әлеуметтік топ. Бұл тұрғыда рухани даму-бұл жас адамға тән құбылыс; оған сырттан таңылмайтын құбылыс, бірақ бастапқыда болуы мүмкін және оның жүзеге асырылуын білдіреді.

Болашақты антропогенез үдерістерінің жалғасы ретінде анықтауға болады.

Алайда кейбір ғалымдар адамның эволюциясы мәңгіге тоқтады деп санайды. Бұл үдерістен кейін адамзат қатты өзгермейді. Бірақ мұндай идеялар, сондай – ақ оларға негізделген болжамдар ең бастысы-адамның өзін-өзі дамыту қабілетін ескермейтіні анық. Адамның әмбебап-ғарыштық табиғаты мен рухани және шығармашылық мәні арқасында ішкі жағынан өзгеру мүмкіндігі бар.

Адам әлі жеке түр ретінде толық анықталған жоқ. Әйтпесе, табиғаттың тәжі немесе жаратылыстың тәжі рухани, адамгершілік бастамасы жоқ немесе дамымаған адам екенін мойындауға тура келеді. Бірақ адамның одан әрі эволюциясы рухани-сенсорлық даму, адамгершілік өсу жолында ғана мүмкін болады. Тек ішкі әлемді жақсарту және тазарту адамды өзгерту жолымен одан әрі дамыта алады.

Антропогенез үдерісі бүгінде жаңа сапалы кезеңге өтуде , қазір рухани, яғни қасиетті моральдық, этикалық сияқты физикалық емес даму, бұл өз кезегінде уақыт өте келе адамның физикалық мүмкіндіктерінде үлкен өзгерістер тудыруы мүмкін. Әрине, эволюциялық ауысу әрдайым байқалмайды, өйткені ол жеке адамның ішкі әлемінде немесе жеке дамыған адамдар тобында жүзеге асырылады. Мұндай топқа белгілі бір мағынада жастарды жатқызуға болады әрі қажет болып табылады.

Адамның болашағы, әдетте, сыртқы жағдайлардың негізінде көрінеді: инновациялық технологиялар, ғылымның ілгерілеуі, байланыс құралдары, ғаламдық байланыстар және т.б.

[3]. Бұл көптеген зерттеушілерге трансгуманизм деп аталатын, адамдағы «нақты адамды» жеңудің бір түрі туралы айтуға негіз береді. Homo тұқымының болашақ өкілі трансуманизм тұжырымдамаларында ғылыми ақыл-ойдың жетістіктерінің арқасында өзінің физикалық денесін клондау және басқа генетикалық манипуляциялар арқылы өзгерте алатын, сонымен қатар оны Криобиология құралдарымен сақтай алатын, механикалық және кибернетикалық құрылғылармен бірге өсетін, мидың нейрондық жүйесін алмастыратын және т. б. сияқты ерекше супермен немесе дәлірек айтқанда, постман, андроид сияқты көрінеді.

Бірақ мынадай сұрақ туындайды: мұндай өзгерістер қайда апарады? Бұл «Супермен» нақты адам бола ма? Немесе оны эволюциялық кезең ретінде артта қалдырады ма?

Егер біз таза технологиялық тәсіл аясында қарастыратын болсақ, онда біз адамды инженерлік-рационалды болмыс ретінде көре аламыз, яғни адамгершілікке жатпайтын (өте ақылды болса да) роботты айтсақ болады. Бұл адамзат эволюциясының тоқтап қалуын және осылайша адамзат баласының сөзсіз күйреуін білдіреді. Демек, футурологтардың «адамгершіліктен кейінгі» іс жүзінде эволюцияның жаңа кезеңінің басталуы емес, адамзаттың соңы деп есептеуі- осыған байланысты болады.

Сондықтан адамның ішкі, рухани сезімталдығының гүлденуі оның барлық шығармашылық көріністерінің эволюциясының ең оңтайлы жолы болып табылады.

Әрине, адамзат материалдық күштің дамуынсыз мүмкін емес, бірақ жаһандық міндет материалдық күшті құруда емес, материя мен рух күштерін үйлесімді өзара әрекеттесуге, ақыл мен жанның өзара толықтырылуына әкелуде.

Мақаланың осы бөлімінен қорытынды ретінде жастардың маңызды сапасы туралы ереже түрінде тұжырымдалуы мүмкін екендігін айтуға болады.

Жастардың маңызды анықтамасы ретінде жастар-бұл болашаққа айқын қарайтын әлеуметтік топ деп айтуға болады. Бұл қоғамның қозғаушы күші болып табылатын жастар, ол әлеуметтік өмірдің жаңа архитектурасын жасайды. Сондықтан жастарды дұрыс тәрбиелеу өте маңызды: тек шынайы рухани даму берік және үйлесімді әлеуметтік құрылымдар мен қатынастарды құра алады. Осылайша, жастардың руханилығы өзін бір жағынан сындарлы әлеуметтік принцип ретінде қалыптастырады, ал екінші жағынан, рухани құндылықтарды қабылдауда байсалды, кедергісіз сабақтастықты талап етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Әл-Фараби. Қайырымды қала тұрғындарының көзқарастары туралы Трактат / / Әл-Фараби. Философиялық трактаттар. – Алматы: Қазақ КСР ғылымы, 1970. - Б.203.
2. Қазақстан Республикасының Президенті – Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы. – 14 желтоқсан 2012. – http://www.akorda.kz/.
3. Фукуяма Ф. Біздің адамгершіліктен кейінгі болашағымыз: биотехнологиялық революцияның салдары. - М.: «Act баспасы», 2004.

Важность преемственности ценностей в формировании духовного единства казахстанского общества

Абдихапарова Г. А, Манапова С. И.

Аннотация: в статье подчеркивается, что преемственность традиционной культуры, передача степных знаний подрастающему поколению - важнейшая задача, определяющая перспективы духовных ценностей в обществе. Учитывая, что президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Кемелевич Токаев 15 октября 2020 года отметил необходимость актуализации наследия Абая. Президент сказал: Мы будем строить общество на основе наследия Абая.

Идея нравственного государства-это не дань национально-патриотическим комплексам. Это касается всего мирового сообщества. Без нравственной трансформации современное государство не может выйти из тупика, в котором оно возникло. Задача Казахстана-принять этот тренд и представить его в другой мир.

Ключевые слова: традиционная культура, национальная идея, государство, нравственная трансформация, духовное единство, философ, антропогенез.

Importance of continuity of values in formation of spiritual unity of Kazakhstan society

Abdikhaparova G. A., Manapova S. I.

Abstract: the article emphasizes that the continuity of traditional culture, the transfer of steppe knowledge to the younger generation is the most important task that determines the prospects for spiritual values in society. Considering that the President of the Republic of Kazakhstan Kassym-Zhomart Kemelevich Tokayev on October 15, 2020 noted the need to update the heritage of Abay. The President said: We will build a society based on Abay's legacy.

The idea of a moral state is not a tribute to national-patriotic complexes. This applies to the entire world community. Without moral transformation, the modern state cannot break the impasse in which it arose.

Keywords: traditional culture, national idea, state, moral transformation, spiritual unity, philosopher, anthropogenesis.

ЖАСТАРДЫҢ ЗАМАНАУИ КӨЗҚАРАСТАН ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ ӘЛЕУМЕТТІК-ФИЛОСОФИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕ РЕТІНДЕ

Абдихапарова Г.А., Есбергенова Г.Б.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қаласы
g.abdikhaparova@satbayev.university
g.yesbergenova@satbayev.university

Андатпа. Бұл мақалада бүгінгі кезеңде еліміздің жастары, өзге елдердегі көптеген құрдастары секілді, көптеген мәселелері мен өзекті міндеттерге кезіккендігі жайында баяндалады. Олардың ішінде бостандық мәселесі, болашақ кәсіби өмір бағытының белгісіздігі, шығармашылық ресурстарын толық пайдалана алмау және т.б. осы және басқа да мәселелер бір уақытта трамплиннің бір түрі, жаңа қадамдарды қажет ететін, сондықтан тоқтап қалмау қажеттілігін тудыратын қиындық болып табылады., бірақ дамытуды талап етеді. Осы мәселенің кейбір аспектілерін, қазіргі елімізді жастарының құндылықтарының оң және теріс тұстарын және трансформациясы қарастырылған. Мақалада ұсынылған пікірлер қазіргі еліміздің жастары, өзге елдердегі көптеген құрдастары секілді, көптеген мәселелері мен өзекті міндеттерге тап болғандығы жайлы баяндалады.

Негізгі сөздер: жастар, әлеуметтік динамика, әлеуметтік философия, мәдениет прицип, тарихи Батыс

Бүгінгі кезеңде еліміздің жастары , өзге елдердегі көптеген құрдастары секілді, көптеген мәселелері мен өзекті міндеттерге кезікті. Олардың ішінде бостандық мәселесі, болашақ кәсіби өмір бағытының белгісіздігі, шығармашылық ресурстарын толық пайдалана алмау және т.б. осы және басқа да мәселелер бір уақытта трамплиннің бір түрі, жаңа қадамдарды қажет ететін, сондықтан тоқтап қалмау қажеттілігін тудыратын қиындық болып табылады., бірақ дамытуды талап етеді.

Осы мәселенің кейбір аспектілерін, қазіргі елімізді жастарының құндылықтарының оң және теріс тұстарын және трансформациясын қарастырып көрейік.

Соңғы жылдары республикамыздан бірнеше мыңнан астам түлек шетелге кетті. Олардың арасында талантты жастар мен ғылыми қайраткерлер, еліміздің дамуына үлкен үлес қосатын өршіл және табысты жаңа буын қазақстандықтар бар. Неліктен жастар шетелге кетеді?

Негізгі себеп – шетелде өмір сүру мен білім беру қызметтерінің жоғары сапасы болып отыр. Мұнда жыл сайын шетелде білім алу қол жетімді бола бастағанын қосуға болады. Мысалы, Германияда өз жоғары оқу орындарында тегін оқуға болады, басқа елдерде де жоғары оқу орындары өз стипендиялық бағдарламаларын ұсынады. Бірақ, екінші жағынан, Қазақстанда жақсы білім және жұмыс тәжірибесін алуға мүмкіндік бар, өйткені біз мұны шетелде де бәсекеге қабілетті, бүкіл әлем бойынша халықаралық компанияларда табысты жұмыс істейтін өз студенттеріміз бен түлектеріміз бойынша білеміз.

Мысалы, Қазақстандағы кейбір мықты жеке меншік жоғары оқу орындары мемлекеттік жоғары оқу орындарындағыдай арзан гранттардың массасына ғана үміт арту бұдан былай тиімді болмайтынын ұғынуға болады. Мұндай университеттер шетелдік білімі бар мамандарды тарта отырып, кадрлар құрамын күшейтуге тырысады. Мысалы, «білімгерлердің жылыстауын» тоқтату мақсатында КазГЮУ өз командасына үздік отандық академиялық кадрлар мен халықаралық білім беру саласындағы үздік мамандарды біріктірді, үздік оқу орындарымен байланыс орнатты. Бүгінгі таңда КазГЮУ-да шетелдік білімі бар 100-ден астам оқытушы сабақ береді: оны Франция, Ұлыбритания, Германия, Швейцария, АҚШ, Испания, ҚХР, Сингапур, Кипр, Египет, Үндістан, Австралия, Болгария, Украина, Ресей, Түркия сияқты елдер ұсынады. Олардың жартысына жуығы осы университетке оқытушы ретінде келген Болашақ бағдарламасының түлектері. Бұл Гарвард, Кембридж, Оксфордты бітірген адамдар. Олардың еркін және шығармашылық ойлауы жоғары академиялық талаптарға сәйкес келеді.

Егер Батыстағыдай сапалы білім алу үшін Қазақстанда да осындай профессорлармен жағдай жасайтын болсақ, онда зияткерлік көші-қон ағынын тоқтатуға және шетелдік талапкерлерді Қазақстанға тарту үшін бұл үдерісті кері бұруға болады.

Әрине, батыста білім беру бейнесі толық идеалдан алыс. Бұл тек білім беру ретінде ғана емес, сонымен бірге Батыс насихаттайтын және басқа елдер мен халықтарға жүктеуге тырысатын ортақ идеалдар мен құндылықтарда ғана емес болып табылады. Мұны қазақстандық жастардың батыстық білім алуына келгенде ескеру қажет.

Батыс деген не және оның ең маңызды құндылықтары қандай?

Өздеріңіз білетіндей, «Батыс» мәдени-әлеуметтік категориясы, «шығысқа» қарама-қарсы, оның мазмұнында адамның әлемге қатынасының белсенділік, ұтымдылық, утилитарлық (пайда), сыртқы әлемнің тәжірибелік қайта құрылуы, табиғатты бағындыруға ұмтылу, оның заңдарын өзіне қызмет ету сияқты көріністерін білдіреді.

Әрбір мәдениеттің әлемде (Солтүстік, Оңтүстік, Шығыс, Батыс, Еуразия, континенталды, теңіз, тау, жазық және т.б.) локализациясының ерекшелігін және Дүниежүзілік тарих ағымында болуын, сондай-ақ жинақталған тарихи тәжірибені бейнелейтін өзіндік құнды бірегей өзегі бар. Осы ядроның арқасында осы мәдениеттің тұтастығы, оның ерекше келбеті қамтамасыз етіледі. Демек, Батыс-белгілі бір құндылықтар жүйесі.

Ол сынға ұшыраған кезде, мұндай адамдар сынға ұшырамайтынын, бірақ олар бейнелейтін мәдени тип екенін есте ұстаған жөн. Адамдар барлық жерде адамдар, бірақ олардың өмір сүру принциптері, құндылықтар жүйесі – әр түрлі және кейде өте маңызды.

Бастапқыда Батыс өз тарихында үлкен, жоғары мәдениетті қалыптастырды. Бірақ Тарихи Батыс құрғап кетті. Оның құндылықтары көп жағынан нашарлады.

Мұның себептері қандай болуы мүмкін? Біріншіден, тарихи шаршау. О.Шпенглер, Л. Гумилев өз еңбектерінде кез-келген мәдениеттің дамудың бірқатар кезеңдерінен өтетінін көрсетті: бастапқы, толық энергиядан бастап, соңғыға дейін. Ал соңғы, пассионарлық энергия таусылған жерде болады. Екіншіден, технология мен технологиядағы инновацияларға ұмтылған белсенділік болып табылады. Өмірді роботтандыру және ойлауды стандарттау, адам жанының сарқылуына әкеліп соқты.

Бүгінгі таңда батыстық құндылықтардың ішіндегі ең маңыздыларына толеранттылық жатады, олардың шекаралары мен шынайы шексіздігі, қатаң айтқанда, ашық индивидуализм принципіне негізделген қазіргі американдық әлемде мүмкін емес болып табылады. Өзара ерекше құндылықтар мен дүниетанымдарға бөлінген әлемде толеранттылық екіжүзді немесе жағымсыз және абсурдтық көріністерге жетеді.

Бұл нақты көрініс Батыс аксиологтарының идеализациясында қалай ұсынылған?

Құндылықтар мәселесі философия мен әлеуметтануда, антропологияда және психологияда терең дамыған (Э.Дюркгейм, Дж. Дьюи, П.Сорокин, К. Льюис, Т. Парсонс).

Сонымен, П. Сорокиннің пікірінше, бұл кез-келген мәдениеттің негізі болып табылатын құндылық. Қандай құндылық үстемдік ететініне байланысты, ол барлық мәдени супержүйелерді үш түрге бөледі: идеалистік, сезімтал және идеалистік. Сонымен қатар, П.Сорокин мәдениеттің заманауи түрін сезімтал мәдениет деп атайды. Ол басым принципке негізделеді және біріктіріледі: объективті шындық және оның мағынасы сезімтал болып табылады. Тек біздің сезім мүшелеріміз арқылы көретін, еститін, сезетін, сезінетін және қабылдайтын нәрсе нақты және мағынасы бар. Бұл сезімтал шындықтан тыс ештеңе жоқ немесе біз сезіне алмайтын нәрсе бар, бірақ бұл мүмкін емес, жоқ нәрсенің баламасы болып табылады. Сорокиннің пікірінше, қазіргі «сезімтал» мәдениет құлдырауға ұшырайды, өйткені ол адамның деградациясына, барлық құндылықтарға салыстырмалы сипат беруге тырысады [Сорокин П. А. Әлеуметтік және мәдени динамика / ағылшын тілінен., вступ. В.В. Саповтың мақаласы мен түсініктемелері. - М.: Астрель, 2006].

Шынында да, біздің ойымызша, атап өткен жөн: бүгінгі мәдениет – бұл сенсорлық мәдениеттің апофеозы, бұл мәдениеттің жетіспеушілігі мен руханиятқа қызмет ететін және ынталандыратын ойын-сауық пен ләззаттың материалдық-сенсорлық мәдениеті, және бұл жамандықтар негізінен жастарға тән болып табылады.

Құндылықтарды зерттеудің дәстүрлі формаларынан басқа, дүниежүзілік құндылықтарға шолу (World Values Survey) деп аталады [1].

Бұл құндылықтар мен олардың әлеуметтік және мәдени өмірге әсерін зерттейтін бүкіл әлемдегі әлеуметтанушыларды біріктіретін зерттеу жобасы WVS (штаб-пәтері Стокгольмда орналасқан) 97 елде әлеуметтік зерттеулер жүргізді, олар халықтың 90% - ын қамтыды.

Бұл зерттеулер адамдардың дүниетанымындағы өзгерістерді, өмірден не қалайтынын көрсетеді. Әлеуметтанушылар халықтың барлық топтарының өкілдерінен дінге, жыныстық қатынастарға, еңбек мотивациясына, демократияға, елдегі басқару жүйесіне, әлеуметтік капиталға, саяси өмірге қатысуға, толеранттылыққа, қоршаған ортаны қорғауға және субъективті әлауқат сезіміне қатысты құндылықтардың өзгеруін өлшейтін стандартталған сауалнамаларды қолдана отырып сұхбат алады. Әлеуметтанушылар қоғамы осы құндылықтардағы өзгерістердің елдердің экономикалық дамуына, азаматтардың өмір сүру сапасына және демократияға әсерін талдайды. Зерттеу авторларының пікірінше, халықтың өмірі туралы көзқарастар оның экономикалық дамуында, демократиялық институттардың пайда болуы мен жұмыс істеуінде, гендерлік теңдіктің таралуында маңызды рөл атқарады, сонымен қатар басқарудың тиімділігіне әсер етеді.

Зерттеулер экономикалық дамудың әртүрлі кезеңдерінде (кедей де, өте бай да) және мәдени формалардың алуан түрлілігін білдіретін әртүрлі режимдері бар елдерде жүргізіледі.

Зерттеушілер құндылықтарды екі үлкен категорияға жіктеуге негізделген елдерді салыстырады: өмір сүру/өзін-өзі көрсету құндылықтары және дәстүрлі/секулярлық рационалды құндылықтар болып бөлінеді.

1) өмір сүру құндылықтары-экономикалық және физикалық қауіпсіздік, материалдық құндылықтар, келіспеушілікке төзбеушілік, ксенофобия, бостандық пен адам құқықтарының құндылығының төмендеуі, авторитаризмді қабылдауға дайын болу, кішіпейілділік, ғылым мен техниканың құдіретіне сенуге бейімділік. Өзін – өзі көрсету құндылықтары-жеке тұлғаны, бостандықты, адам құқығын, материалдық байлықты, табысты, экономикалық алаңдаушылықты, гендерлік теңдікті жоғары бағалау болып табылады.

Сонымен қатар, біздің ойымызша, өмір сүру құндылықтары өте теріс болып табылады. Сонымен, ең алдымен, біз қауіпсіз (басқалар үшін) болуымыз керек, әйтпесе халықтардың бөлінуі тек күшейе түседі. Өкінішке орай, дәл осы «жағымсыз жағдай» бүгінде басым болып отыр.

2) дәстүрлі/секулярлық-рационалды құндылықтар санатында дәстүрлі құндылықтарға дін, отбасы, билікке құрмет, абсолютті стандарттар, әлеуметтік конформизм, келісім ашық саяси қақтығыстарға артықшылық беріледі; секулярлық-рационалды — рационалды мінез-құлық, жетістікке жету, зайырлы мемлекеттің артықшылығы, діннің төмен рөлі жатады.

Тақырып аясында біздің мақалада атап өту маңызды: табылды, деп ауысуына ұрпақтың құндылықтар өзін-өзі таныту күннен күнге кеңінен қолданылып келеді. Сондықтан зерттеу авторлары нәтижесінде авторитарлық режимі бар елдердің 15-20 жылдан кейін либералды болуға мүмкіндігі бар деп санайды. Демократияның даму деңгейі халықтың өзін-өзі көрсету құндылықтарына сәйкес келмейтін елдер уақыт өте келе шынымен демократиялық бола алады.

Шынайы құндылықтарды жалған құндылықтармен ауыстыруға бағытталған негізгі контингент- жас баладан жас жасөспірімге дейінгі жас ұрпақ. Жасөспірімдегі құндылықтар мақсатты саланың өзгеруі орын алады, мұраттар мен басымдықтар ауыстырылады. Жасөспірімнің идеалы-ересек адам, ол әрине, мұны сыни тұрғыдан қабылдайды. Ересек адам оған шынайы және адамға лайықты нәрсе сияқты көрінеді, бірақ оны әлі қабылдау мүмкін емес: ол объективті түрде ол деңгейге әлі жеткен жоқ. Ересектер әлі де объективті себептермен оны ересектер тобына қабылдамайды. Тіпті аралары үш – төрт жас айырмашылығы бар ұлдар мен қыздар ересектер тобына қосылғысы келеді. Және бұл жағдай жасөспірімдерді алаңдатады, олардың ойынша, бұл әділетсіздік болып табылады. Бұл жағдайда ерекше жасөспірімдік сана қалыптасады, онда ойлаудың ұтымды формасы эмоционалды түрде біріктіріліп, осы сана мен жалпы жасөспірім өмірінің ішкі антитетикасын тудырады. Бұл үшін жасөспірім және ерте жасөспірімдік кезеңі ғана тән емес, психикасының

тұрақсыздығы, дүниетанымдық және құндылықтық бағдарларының ауысып тұруы да тән болып табылады .

Дәл осы жас тобы ересек өмірдің негіздеріне қатысты нигилизм мен құндылық максимализміне тән. Дәл осы жас тобы глобализмнің стратегтері мен тактикасы арқылы оның санасын мақсатты түрде басқаруға ұшырайды. Бұл қылмыстық, сектанттық, террористік және басқа құрылымдардың ықпалына түсіп, дүшпандық насихатқа сөзсіз сенуге бейім осы жас тобының санасы болып табылады. Жастар-бұл ұлт мемлекетінің болашағы және сонымен бірге оны сана манипуляторларының шынайы жолымен өзгерткен жағдайда баяу әрекет ету минасы болып табылады. Дәл осы қабат глобализм эмиссарларымен есептеліп, оның өкілдерінің санасынан іргелі құндылықтарды, ал шектерінде – осындай құндылықтарды жууға тырысады. Атап айтқанда, жоғары құндылықтардың бірі ретінде ойын-сауықтың барлық түрлерінде ойын-сауық насихатталады.

Жаһандық өркениеттік дағдарыс жағдайында қазіргі Қазақстанның жағдайы қалай? Кеңес Одағы ыдырағаннан кейін бірден халықтың көп бөлігінде құндылықтар дағдарысы болды. Бұл мемлекеттің саяси және экономикалық бағытының күрт өзгеруіне байланысты болды. Этикалық, саяси дағдарыстар пайда болды, мамандықтарға деген сұраныс, жеке басының дағдарысы және т.б. бірақ уақыт өте келе адамдар жаңа жағдайларға бейімделіп, көптеген дағдарыстарға ұшырады.

Сонымен қатар, кеңестік кезеңге дейінгі және кеңес заманында қазақтар, орыстар, белорустар және басқалар сияқты ұжымшылдық, өзара көмек және т.б. құндылықтардың үстемдігі жағдайында өмір сүрді және осы құндылықтар осы уақытқа дейін сақталды. Дәл осы шынайы құндылықтар Қазақстан азаматтарына қазіргі Батыс Еуропаны шарпыған жалған құндылықтарды күштеп таңуға мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, жалпы Қазақстанда өмірді растайтын және бейбітшілікті сүйгіш мұраттар басым болып табылады. Қазақстандықтардың көпшілігі отбасылық құндылықтарды, денсаулық пен шығармашылық еңбекті, рухани-адамгершілік мұраттарды қалайды.

Сонымен қатар, нақты әлеуметтік-логикалық сауалнамалар нәтижелерінде ұсынылған көрініс: Қазақстандықтардың дүниетанымы, сенімдері және олармен байланысты құндылық артықшылықтары бір-біріне қарама-қайшы екенін көрсетеді. Пікірлердің таралуы, тіпті осы мәселеге жақын сұрақтар тобында да өте үлкен мүмкіндіктерге ие болып табылады. Бұл мәселе басқалармен қатар, Қазақстанның әлемдік қоғамдастыққа кіруін тереңдете отырып, барлық жерден әрі осы ақпараттың алуан түрлі бастапқы көздерінен келіп түсетін ақпараттың аса үлкен көлеміне байланысты болып табылады. Сонымен, либералды құндылықтар мәселесінде белгілі шатасулар орын алады. Көптеген адамдар бұл мәселенің абстрактілі тұжырымын (либералды құндылықтар – жұмсақтық, ізгілік, төзімділік, диалогизм және т.б.) Батыстың дәстүрлі құндылық идеяларын жою стратегиясы ретінде либерализмнің нақты тарихи шындығымен шатастырады.

Құндылық дағдарысын еңсерудің басты тәжірибелік міндеттерінің бірі-білім беру жүйесінің мазмұны мен құрылымын айтарлықтай өзгерту болып табылады. Адамды тәрбиелеу мен тәрбиелеудің басты мақсаты-сөзсіз мораль деп түсінілетін руханилық, бәріне және айналасындағыларға деген сүйіспеншіліктен шығармашылық арқылы түсіндіріледі. Әзірше Қазақстанда және әлемде білім беру негізінен тек технологиялық пайдаға және өзіндік адам-компьютер түсінігін құруға бағытталған.

Білім беру мен тәрбие саласын ізгілендіру және жақсарту қажет. Мектеп және жоғары оқу орындары бағдарламаларына «этика», «эстетика», «психология», «экология» сияқты пәндер бойынша курстарды кеңінен қосып, Қазақстанның мәдениет және әлеуметтік-экономикалық өмірі саласындағы тиісті мамандарды тарту аясын кеңейткен жөн. Адамның тәрбиесі, оның құндылықтары, көзқарастары мен мақсаттары ерте балалық шақтан басталады. Сондықтан, бала кезінен бастап, әрине, өте нәзік, қызықты ойын және нақты өмірлік жағдайлар арқылы XXI ғасырдың қиындықтары мен қоңырауларына сәйкес келетін этикалық императивті қалыптастыру керек деп есептеледі. Тиісінше, оқу материалдары, оқулықтар, техникалық құралдар мен оқу құралдары гуманитарлық құндылықтар мен әдістемелер

негізінде құрылуы керек, оған оқушылардың қарым-қатынасы мен бірлескен іс-әрекетінде басқа адамның басымдығы қағидасы кіреді. Дәл сол кезде гуманистік құндылықтар қайта жанданып, олармен бірге этикалық, эстетикалық, танымдық, діни құндылықтар пайда болады. Бұл шынайы толеранттылықты, өзара жауапкершілік императивін, экстремизмнің әртүрлі нысандарынан, бірінші кезекте діни иммунитеттен иммунитетті қалыптастыруға деген көзқарасты қалыптастыруға ықпал ететін болады.

Қазақстандық БАҚ барынша дәйекті мәдени-тәрбие саясатын жүргізуге міндетті. Әрине, бұл жерде назидтілік туралы емес, жас қазақстандықтардың санасына жоғары құндылықтарды күштеп енгізу туралы емес, ақпарат алушыларға жоспарлы, шынайы гуманистік көзқарас туралы болып отыр. Мысалы, Қазақ радиосынан ұсынылған мемлекеттік радиохабар, біздің ойымызша, бағдарламаны айтарлықтай түрлендіріп, оған әдеби және философиялық әңгімелер мен кездесулер, музыкалық шолулар мен мастер-класстар, қызықты адамдармен, Қазақстанның шығармашылық элита өкілдерімен сұхбат әкелуі тиіс. Жақсы және әр түрлі бағдарламаларды балалар мен жастарға, адамның ең жақсы сезімдері мен қасиеттерін кедергісіз тәрбиелеуге арнағаны жөн болады.

Қазіргі заманғы зерттеулер, оның ішінде әлеуметтанулық зерттеулер бүгінгі күні посткеңестік кеңістікте жас буынға да, аға буынға да жататын құндылық бағдарларының бірнеше жүйесі қатар өмір сүреді деп болжауға негіз береді. Олардың біріншісі постиндустриалды индивидуалистік құндылық моделіне жақындады (Батыс типінің тасымалдаушысы – Астаналар мен ірі қалалардың тұрғындары). Екіншісі-дәстүрлі қазақ менталитетінің тасымалдаушылары және патриархалды құндылық моделіне (Қазақстан провинцияларының тұрғындары) жатады. Құндылық бағдарларының аталған екі түрінен басқа үшінші қалыптасқан, менталитеттің түрі – аралас, анықталмаған құндылық санасының түрі (орталықтан алыс орналасқан орта қалалар мен өнеркәсіптік аудандардың тұрғындары) айқын көрінеді. Бұл топ батыстық типтегі кейбір құндылық бағдарларына жанашырлықпен қарайды, бірақ оларды мүмкіндігінше дәстүрлі құндылықтар жүйесінің негізіне бейімдейді.

Либералды реформалардың соңғы екі онжылдығы қазіргі жастардың құндылық бағдарларының көрінісі өте алуан түрлі және біліміне, әлеуметтік шығу тегі мен жағдайына, аймақтық факторларға, ұлттық-этникалық топқа, дінге және басқаларға байланысты екенін көрсетті. Бұл өзгерістер Қазақстандықтардың отбасы, балалар, достар, жұмыс, дін сияқты негізгі мәдени құндылықтарына әлі де әсер еткен жоқ. Әрине, экономикалық және саяси тұрақсыздық, өткір әлеуметтік дифференциация, дағдарыстан шығудың ұзаққа созылған ізденістері белгілі бір жолмен халықтың оның ішінде жас адамдардың менталитетіне әсер етті, болашаққа сенімсіздік пен әлеуметтік аномия күшейе түсті.

Халықтың, оның ішінде жастардың негізгі құндылық бағдарларының өзгеруінде үш кезеңді бөліп көрсетуге болады.

Бірінші кезең — егжей-тегжейлі реформалардың басталуы (80-жылдардың аяғы-90-жылдардың басы). Осы жылдары әдеттегі өмір сүру жағдайларының ыдырауына және шиеленіскен материалдық мәселелерге қарамастан, адамдардағы құндылық бағдарларының иерархиясы өзгеріссіз қалды. Көшбасшы құндылықтардың қатарына адамның ішкі микро-әлемінің жайлылығымен байланысты адамдар кіреді: ар-ұждан, отбасы, қызықты жұмыс. Сырттан келген құндылықтардың ішінде: өзімшілдік, билік, бәсекелестік басым болды. Материалдық сипаттағы құндылықтар орташа мәнге ие болды, бұл орыс мәдениетіне өте тән болып табылады.

Мұнда социологиялық бөлім посткеңестік кеңістік кезең үшін дәстүрлі құндылық жүйелерінің кейбір өзгерістерін тіркеді. Рухани-адамгершілік құндылықтарды ығыстыру және оларды материалдық-прагматикалық құндылық парадигмасымен алмастыру үдерістері жанданды. Реформаның алғашқы жылдарында халық әлеуметтік-саяси мәселелерге белсенді қызығушылық танытты, бостандықты құндылық ұғымы ретінде жоғары бағалады, іс жүзінде дәстүрлі менталитетке тән емес белгілерді көрсетті. Бірақ 90-жылдардың ортасында халықтың көпшілігі материалдық әл-ауқатты бостандық құндылығынан жоғары бағалады.

XX– XXI ғасырдың басы үшінші кезеңнің бастауы болды және қарапайым адамдарға ештеңе тәуелді емес, олар теріс үдерістерді тоқтата алмайтындығына және т. б. халықтың, оның ішінде жастардың арасында қатаң басқару әдістерін қолдау өсе бастады, қажетті харизмасы бар және елді хаостан шығаруға қабілетті күшті тұлғаның маңыздылығы артты. Жастардың дүниетанымдық көзқарастары мен құндылық бағдарларында бірқатар жағымсыз тенденциялар пайда болды. Адам өмірінің қажетті компоненттері мысалы, білімге деген ұмтылыс, еңбек, білім және т.б. материалдық қауіпсіздік құндылықтарының иерархиясының жоғарғы сатыларынан айырылып, айтарлықтай маңыздылықты жоғалтты. Қазіргі жастардың көпшілігі ұстанатын қатаң индивидуализм, прагматизм қоғамдағы эгоизмнің, цинизмнің, экстремизмнің және агрессивтіліктің өсуіне әкеледі.

Кейінгі онжылдықтарда қазақстандықтардың жаппай санасының дәстүрлі құндылық бағдарларына оралу үдерісі көріне бастады. Баяу, бірақ білімнің, рухани дамудың, қызықты жұмыстың, еркіндіктің маңызы артып келеді. Сол арқылы Қазақстан тұрғындарының және басқа посткеңестік республикалардың базалық құндылықтарындағы трансформациялық ілгерілеулер бастапқы парадигмаға қайта оралуда.

«Айта кету керек, соңғы 30-40 жылда жастардың еңбекке деген құндылық бағдары айтарлықтай өзгерістерге ұшырады; бұл әсіресе еңбектің маңыздылығына қатысты. Кеңес заманында, 1960 - 1970-ші жылдардың бірінші жартысында жастар арасында қызықты жұмыстың құндылығы бірінші орында болды, оны респонденттердің кемінде 2/3-і таңдады; қазір ол төртінші орында. Бұл, атап айтқанда, реформалар барысында еңбектің, еңбек тәрбиесінің ерекше әлеуметтік маңызы бар идеологиясының жойылғандығына байланысты. Бұқаралық ақпарат құралдарында адал жұмысшының, өндірістің озаты, жалпы барлық жұмысшы адамның бейнесі жоғалып кетті. Жұмысшы, Техник, инженер болу беделді болды. «Еңбек кейіпкерлерін» «тұтыну пұттарына» ауыстыру болды (эстрада жұлдыздары, комедиялар, пародистер, астрологтар, сән журналистері, сексологтар және т.б.). Жастардың қазіргі құндылық құрылымындағы қолайсыз фактор-бұл жұмыс пен ақша арасында нақты байланыстың болмауы болып табылады. Егер Кеңес заманында бұл байланыс «эквалайзердің» көрінісі салдарынан әлсіреген болса, қазір ол мүлдем жоқ болып табылады. Кейбіреулер авантюралар мен айла – шарғы жасау арқылы «ашулы» ақша алады, ал басқалары сөзбе-сөз ауыр жұмыс істейді (кейде бірнеше жұмыста), жалақысы жеткіліксіз болып табылады. Жасөспірімдер мен жастар мұны өте жақсы түсінеді» деп жазады профессор В.Е. Семенов [2].

Сонымен бірге, ресейлік әлеуметтанушы Ресей мемлекеттік технологиялық университетінің кафедра меңгерушісі К.Э. Циолковский атап өткендей, Гегельдің әлеуметтанулық зерттеулері көрсеткендей, мәңгі бар, әсіресе жастар санасында және иллюзия (арман) мен шындық арасындағы жиі шешілмейтін қайшылық бар [3].

Жастарға аға буынға қарағанда жоғары төзбеушілік деңгейі, әсіресе ұлттық белгілері, сондай-ақ байлық пен кедейлік, білім мен сауатсыздық, денсаулық құндылығы, спортқа деген құштарлық және нашақорлық, темекі шегу, алкоголизм сияқты қарама-қайшылықтардан туындаған мәселелер тән болып табылады.

Бір қызығы, үлкендердің жастарға деген сыни көзқарасы барлық уақытта болған, бірақ жаңа біздің ойымызша, жастар өз ұрпақтарына үлкендерге қарағанда одан да сыни тұрғыда қарастырылатыны белгілі болды.

Жас ұрпақ өзінің жастық шағы мен өмірлік тәжірибесінің болмауына, өзінің әлеуметтік нормасын жасау үшін ішкі критерийлердің тұрақсыздығына байланысты ең осал екенін ұмытпауымыз керек. Бүгінгі Қазақстанға тән жаңа әлеуметтік құбылыстар мен жағдайларда «сырқатты» «саудан» жас ұрпаққа ажырату оңай емес. «Өмір сүруге бейімделу» жас ұрпақтың толыққанды әлеуметтенуі деп санауға болмайды. Оның жасы үлкен топтармен салыстырғанда салыстырмалы түрде жоғары, елдегі жағдайға бейімделу әлеуметтік оптимизмнің себебі ретінде қарапайым және біржақты қарастырылмауы керек.

Сонымен бірге, соңғы жылдары жастар санасында жаңа тенденция пайда болғанына назар аударуға болмайды: жағымды құндылықтардың негативтерден басымдығы. Атап айтқанда, бұл еңбекқорлық, адалдық, адалдық, жалпы мәдениет, өзін және оның мүмкіндіктерін сыни

бағалау қабілеті сияқты жалпыадамзаттық құндылықтармен байланысты маңызды бағдарларды таңдаудағы артықшылықтар туралы болып табылады.

Жоғарыда айтылғандардың бәрі белгілі бір қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Қазақстандық жастардың құндылық кеңістігі мынадай сәттермен сипатталады. Жас ресейліктердің күнделікті құндылықтарының ішінде прагматизм мен индивидуализмнің айқын көрінген тенденциялары басым, бұл қазақстандық қоғамның нарықтық қатынастарға көшуіне байланысты болып отыр. Өмірлік құндылықтардың ішінде ең танымалдары материалдық әл-ауқат, қызықты жұмыс, денсаулық, махаббат болып табылады. Рухани құндылықтарға келетін болсақ, олар жас адам тұлғасының құндылық кеңістігінде әлі де елеусіз орын алады, алайда қазіргі қазақстандық жастардың құндылық иерархиясында оң құндылық бағдарлары жағымсыздан басым бола бастайды.

Тұтастай алғанда, Қазақстанның қазіргі жастарының рухани құндылықтары оның жаңа рухани қажеттіліктері мен сұраныстарымен айқындалады. Қазақстандық жастар ортасындағы мәселелер осыған байланысты, өйткені жаңа сұраныстар әрқашан жоғары адами құндылықтарға жауап бере бермейді. Алайда, бұл жағдай жас кезеңнің өтпелі сипатымен байланысты, онда махаббатқа, достыққа, шығармашылыққа деген жоғары рухани ұмтылыстар өмірлік тәжірибенің жетіспеушілігімен және эмоционалды ішкі әлемді басқару қабілетінің жетіспеушілігімен біріктіріледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

https://www.britannica.com/topic/World-Values-Survey.

1. Семенов В.Е. қазіргі жастардың құндылық бағдары // әлеуметтанулық зерттеулер. – 2007. – № 4. – С. 37-38.
2. Гегель Л. А. жасөспірім орыстардың құндылық бағдарлары: жаңа тенденциялар // Жастар және Ресейдің инновациялық дамуы: ғылыми конференция материалдарына негізделген ғылыми мақалалар жинағы. – М.: Мәскеу гуманитарлық университеті, 2011. – 165 б. – С. 10-19.

Трансформация ценностей молодежи с современной точки зрения как социально-философская проблема

Абдихапарова Г. А., Есбергенова Г. Б.

Аннотация. В этой статье рассказывается о том, что на современном этапе молодежь страны, как и многие ее сверстники в других странах, столкнулась со многими проблемами и актуальными задачами. Среди них проблема свободы, неопределенность направления будущей профессиональной жизни, неумение полноценно использовать творческие ресурсы и т.д. Эти и другие проблемы являются одновременно своеобразным трамплином, вызовом, требующим новых шагов и, следовательно, необходимости не останавливаться., но требует развития. Рассмотрены некоторые аспекты данной проблемы, положительные и отрицательные стороны и трансформация ценностей молодежи современной страны. Отзывы, представленные в статье

Ключевые слова: молодежь, социальная динамика, социальная философия, культура, исторический Запад

Transformation of youth values from a modern point of view as a socio-philosophical problem

Abdikhaparova G. A., Yesbergenova G. B.

Abstract: This article tells that at the present stage, the youth of the country, like many of its peers in other countries, faced many problems and urgent tasks. Among them are the problem of freedom, uncertainty of the direction of future professional life, inability to fully use creative resources, etc. These and other problems are at the same time a kind of springboard, a challenge that requires new steps and, consequently, the need not to stop, but requires development. Some aspects of this problem, positive and negative sides and transformation of values of youth of the modern country are considered. The opinions presented in the article tell us that the youth of a modern country, like many of its peers in other countries, faced many problems and pressing tasks.

Keywords: youth, social dynamics, social philosophy, culture, historical West.

АЛАШТЫҢ АҚЫРҒЫ АҚИЫҒЫ

Беделханова Д.Н.
Сәтбаев Университеті, Қазақстан, Алматы қ.
dbedelkhanova01@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада көрнекті қоғам және мемлекет қайраткері, қазақтың тұңғыш математигі, профессор, ғалым, қазақ тіліндегі тұңғыш «Жоғарғы математика курсы» оқулығының иесі Ермеков Әлімхан Әбеуұлының Ленин басқарған Бүкілодақтық Кеңесінің мәжілісінде (Мәскеу, 1920 жыл, 17 тамыз) «Қазақ автономиялы республикасын және оның шекарасын белгілеу» деген тақырыпта баяндама жасап, қазақ жерін жанқиярлықпен қорғауының нәтижесінде Каспийдің солтүстік жағалауы, Ертіс өзенінің он шақырымдық бойындағы ұлан-ғайыр жер, Семей, Ақмола губерниялары Қазақ автономиялық республикасының құрамына берілетін болып шешім шығарылғаны жайлы айтылыды. Өздеріңізге мәлім империяны мойындатып, өз алдына бас көтеру, байырғы қазақ жерлерін біріктіру ісі оңай болған жоқ. Қазіргі кезде шекара туралы әңгіме туындаған кезде, Әлімхан Ермековтің жасап кеткен еңбегінің маңызы өте зор.

Негізгі сөздер: Қайраткер, тұлға, шекара, Автономия, күрес, Алаш.

Ермеков Әлімхан Әбеуұлы (1891, Қарағанды облысы, Қарқаралы ауданы – 1970, Қарағанды қаласы) – көрнекті қоғам және мемлекет қайраткері, «Алаш» партиясы мен «Алашорда» қозғалысы жетекшілерінің бірі, қазақтың тұңғыш математигі, профессор, ғұлама ғалым, белгілі ағартушы. 1905 жылы Қарқаралы қаласындағы үш кластық училищені, 1912 жылы Семей ерлер гимназиясын алтын медальмен бітіріп, Томск технологиялық институтының тау-кен факультетіне оқуға түседі.

1917 жылы Алаш автономиясы құрылғанда, 26 жасында жаңа үкіметтің жаңа премьер-министрінің орынбасары, әрі ел шаруашылығын жоспарлау комитетінің төрағасы болып тағайындалған. Сол жылы II Бүкілқазақтық съезіне Семей облысынан делегат болып қатысып, Алашорда үкіметіне мүшелікке өтеді. 1917-1918 жылдары Алаш автономиясы, Уақытша Сібір үкіметі, Комуч, Башқұрт үкіметі, Сібір облыстық думасы, Уфа директориясы атынан Колчактың Омбы үкіметімен келіссөздер жүргізеді. 1919-1920 жылдар аралығында Қырғыз (қазақ) өлкесін басқару жөніндегі әскери-ревком комитетінің мүшесі, әрі коллегия төрағасы, Семей губревкомының мүшесі болып, Кеңес үкіметінің саяси басқару жүйесінде қызмет істеп, қазақ жерінің тұтастығын сақтау, шекарасын анықтау сияқты маңызды жұмыстар атқарып, қазақ жерлерін Қазақ АКСР-і шеңберінде тұтас дерлік топтастыруда айрықша еңбек сіңірген.

Әлімхан Томск технология институында оқи жүріп, ондағы ғалымдармен, зиялылар қауымымен етене жақын араласады. Әлекең өмірбаянында: "1917-жылы Қазан социалистік революциясы болған кезде мен Томск технология институтының 5-курсында оқып жүрген едім. Төңкеріске байланысты маған оқудан уақытша қол үзуге тура келді", - деп жазады[2]. Әлімханның уақытша оқуын тастап, саяси күрес аренасына шығуы осы тұс.

Алаштың алғашқы құрылтай сиезі 1917-жылдың 21-26-шілдесінде Орынбор қаласында өтті.

Алаш тарихына "екінші жалпықазақ сиезі" деген атпен енген сиезд 1917-жылдын 5-13-желтоқсанында Орынбор қаласында болып өтті. Оған Қазақстанның сол кездегі 8 облысының бәрінен бірдей делегаттар келді. Жалпықазақ сиезі дүниеге қазақтың тұңғыш тәуелсіз мемлекеті- Алаш автономиясының келгенін жария етті. Міне, жаңа құрылған үкіметтің толық мүшесі (міністір дәрежесіндегі) Әлімхан Ермековке демократиялық жолмен сайланған жаңа премиер-міністірдің орынбасары әрі ел шаруашылығын жоспарлау комитетінің төрағасы қызметі ұсынылады. "Қазақ" газетінің 1917-жылғы желтоқсанда шыққан 253-санында Алаш партиясының Семей облыстық комитеті мүшелерінің тізімі жарияланып, онда бірінші болып Ә.Ермековтың аты-жөні көрсетілді. Қазақтың әйгілі ақыны Сұлтанмахмұт Торайғыровтың "Алашты таныстыру" өлеңінде: "Әлімхан Ермекұлы жас жігіттен, келеді екінші боп бұл ретпен",-деп жазуы онын премиер-міністірдің орынбасары қызметін ғана емес, Алаш қайраткерлері арасындағы зор беделіне берілген әділ баға болса керек. Жиырма алты жасар вице-премиер бірден Алаш жұмысына ден койып, оған бүкіл ынта-жігер, жан-тәнімен кіріседі.

1918-жылдың 2-сәуірі күні Әлімхан Ермеков Алашорданың лидерлері Әлихан Бөкейханұлы және Халел Ғаббасов үшеуі Семейден тікелей байланыс желісі арқылы В.Ленинмен және сол кезде ұлт істері халық комиссары болып істеген И.Сталинмен сейлеседі. Ленин мен Сталинге телеграммамен сейлескендегі алған жауабы мынау:

"Әр халықтың өз билігін өзіне береміз деп айткан законжарлығымыз әлі сол қалпында, айтканымыз-айтқан. Сіздердің өкілдеріңіз бізге әкеліп тапсырған жалпы казақ сиезінің қаулысын түгелімен қабыл аламыз, жалғыз-ақ Совет өкіметін таныңыздар",-деп Ленин, Сталин қол қойған [2].

21-наурызда Бөкейханов, Ғаббасов, Ермеков атына Мәскеуден тағы телеграмма алдық: "Халық комиссарларымен сөйлесіп жатырмыз. Алаштың автономиясына қарсылық жоқ. Бүгін, ертең Алашордамен Сталин өзі сейлеседі", - депті [2]. Алайда 1918-жылдың сәуір-мамыр айларында қазақтың өз алдына дербес ел болып кетуінен корыққан Ресейдің қызыл әкімдерінің талап етуі бойынша Алашорданың облыстық және уездік комитеттері күшпен таратылды.

Бұл жұмысты жүргізу үшін Кирревкомның 1920- жылғы 16-мамырдағы қаулысы бойынша Ә.Ермековке №2043-мандат беріліп, "Қазақ өлкесінің жағдайы және оның шекарасын белгілеу" жөнінде баяндама жасау үшін Мәскеуге женелтеді. Москвага келгеннен кейін Кирревкомның өзге мүшелерімен араласа жүріп, Ермеков өзін іскер, алғыр, жан- жақты білімді, мадениетті кайраткер ретінде керсетеді.

Сөйтіп, Алашорданың бұрынғы вице-премиері Әлімхан Ермеков Кирревком мүшесі әрі коллегия төрағасы болып сайланады.

Ол Қазақ өлкесінің жағдайы мен оның шекарасын белгілеу мәселелері бойынша Халық Комиссарлары Кенесінің мәжілісіне дайындалады. Мәжіліс 1920-жылдың 17-тамызында өтеді.

Ермеков бұл жөнінде былай деп жазды: Маған дейін Түркістан республикасының жағдайы жөнінде түріккомиссиясының мүшесі Георгий Сафаров жолдас та баяндама жасады. Ерекше қызу қанды, әр сөзін шегелеп, дәлелдеп сөйлеуді ұнататын ол баяндамасында отар аудандардағы бұратана халықтың ауыр тұрмысын, Столыпин реформасы салдарынан халықтың шамадан тыс тым тығыз орналасқандығын ашып көрсетті.

Ол ата қоныс жерінен айырылып, жер ауып келген кулактардың талан-таражға түскен қазақ шаруаларының ауыр халімен езілген жайына ерекше назар аударды. Баяндамашы шұғыл түрде кулактарды басқа жерге жер аударып, олардың тартып алған жерін ежелгі иелеріне қайтаруды көздеген жер реформасын жүргізуді талап етті. “Тек сонда ғана, - деді ол, - бұратана халық шын мәнінде бостандықты сезініп, ұлы октябрь революциясының жемісін көретін болды”[3]. Сонымен бірге Әлімхан Ермеков өз баяндамасында: патша үкіметі кезінде өзен-көлдердің жаны, құнарлы жерлердің тұрғылықты халықтың тартып алғаны Ертіс бойындағы он шақырымдық алаң: Каспийдің солтүстік жағалауындағы бір шақырымнан басталып, кейін 70 километрге дейін созылған миллиондық қор деп аталатын алаң: ежелгі қазақ жері екенін бұлтартпас дәлелдермен дәлелдеп береді, Ертістің сол жағалауындағы он шақырымдық алаң 1904 жылы орыс-жапон соғысының алдында қабылданған сенаттың қаулысы бойынша Сібір казактарының пайдалануына беріліп, ол жерді мекен еткен қазақтарды ата қонысынан айырды. Соның негізінде олар ежелден өздері иелік еткен жерді мал жайылымы ретінде пайдаланғаны үшін орасан зор көлемде ақша төлеп, тез арада сіңірі шыққан кедейге айналғанын айтады.

Баяндамамда жоғарыдағыларды тізіп айтып, корытындылай келіп, қазақтардан тартып алынған жерлерді өздеріне қайтару жөнінде және жергілікті қазақ халқы мен отырықшы орыс тұрғындарын жерге орналастырғанша ішкі Ресейден қоныс аударуды тоқтату туралы ұсыныс жасадым. Осы арада Владимир Ильич таңданғанын жасыра алмады. Ол сөзімді бөліп: "Қызық екен! Қызық!.. (Странно! Странно!.) Орталықтан келген Сафаров жолдас бүкіл кулактық шаруашылықты түгелдей Түркістан төңірегінен қуу жөнінде ұсынады, ал сіз болсаңыз қазақтармен орын тепкен орыстарды орналастырып біткенше ішкі Россиядан көшіп келетіндерді тежей тұру қажет",-дейсіз [2].

Владимир Ильич, Сафаров жолдас Түркістанның жағдайын жергілікті жерде мұқият тексеріп, зерттеген болуы керек. Сондықтанда осы сияқты батыл ұсыныс енгізіп отыр. Ал мен Қазақстанның ерекшеліктеріне, қазіргі жай-күйіне орай мұндай ұсынысты бізде қабылдауға болмайды деп есептеймін. Оның үстіне біздің солтүстік уездерімізде тұратын қазақтар мен орыстардың сандық құрамы Түркістандағыдай емес. Сондықтан бекер көшіре салу ақылға қонбайтын тәрізді, ондай асығыстық орыстар мен қазақтардың арасында жаулық, антагонизм туғызып жіберуі мүмкін.

"Ім-ім-ім... Солай деңіз, солай деңіз... Ойлану керек екен, ойлану керек екен.. ("Ага, надо подумать, подумать!"), - деді Владимир Ильич дауысын шығарып[2]. Комиссия мажілісінде республиканың шекарасын белгілеуде жоғарыда атап өткен Каспий теңізінің солтүстігіндегі бір шақырымдық жағалауды Астрахань губерниясынан алып, біздің республиканың шекарасына қосу жөнінде ұсыныс жасадым. Менің бұл ұсынысыма мәжіліске қатысушылар шұғыл карсы шықты. Көптеген басшылар, оның ішінде Лежана, Брюханов және Астрахань губисполкомының төрағасы фамилиясы есімде калмапты қарсы сөйлеп, Мәскеудің халқы Каспийдің балығы арқасында тамақ асырап отырғандығын, елімізде азық-түлік жетіспеушілігін айтып, өз сөздерін дәлелдеуге тырысты. Шығып сөйлегендердің қарсы пікірін тыңдап болғаннан кейін, Ленин мені қолдайтын сыңай таныта сөйлеп: “Біздің экономистеріміздің, шаруашылық басшыларының үзілді-кесілді сөйлегендерін көрдіңіздер ғой, қысылмай еркін айтыңыз, ойыңызды дәлелдеп, еркін жеткізіңіз, енді сөз сізге беріледі,” – деді [2].

“Мен сіздердің алдарыңызда кеше ғана мектеп бітіріп шыққан оқушы сияқты ғанамын, сондықтан жасы үлкен, тәжірибелі жолдастардан үйренуге қашанда әзірмін,”- деп бастап, әрі қарай өз пікірімді дәлеледеуге кірістім.- “Қазақстан өзінің ұлттық және тұрмыстық ерекшеліктеріне орай РСФСР-дің ішінде автономиялық билікке ие болғалы отыр. Жағалауды біздің республикаға қосу туралы әңгіме ол жерді негізінен балық кәсіпшілігімен айналысатын қазақтар мекендейтіндіктен туындауда. Жағалау Қазақстан территориясына кіріңкіреп орналасқандықтан, ол жердегі қазақтарды еңбекке жұмылдыру да оңай болмақ. Егер балықшы қазақтар мекен еткен жағалау біздің республиканың шекарасына қосылатын болса, біз бұл кәсіпті дұрыс жолға қойып, Орталыққа Астрахань губерниясынан әлдеқайда көп мөлшерде балық дайындайтын боламыз,” – дедім [2].

Ленин Астрахань губисполкомының төрағасына жағалауда тұратын қазақ және орыс халқының арасалмағы туралы сұрақ койды. Ол статистикалық деректердің жоқтығын сылтауратып , төтесінен қойылған сұрақтан жалтарып кетпек болып еді , Владимир Ильич:

"О не дегеніңіз... Статистиканың бұл арада қандай қатысы бар? Мен сізден өз жерін жақсы білетін басшы ретінде сол жаңағы жағалауда қазақтар көп пе, орыстар көп пе, соны білгім келіп тұр", - деп қадалды [2].

- Қазақтар көпшілік, Владимир Ильич , қазақтар көп. - Ол құлак-шекесіне дейін қызарып, сасқалақтап қалды.

- Солай десеңізші... Енді мәселе айқын.

- Сонда калай болғаны, Владимир Ильич, Ермеков жолдас Данциг дәлізін жасағалы тұр ма?!.. ("Тов.Ермеков хочет создать Данцигский коридор?!" - деп осы арада Орталық Комитеттің хатшысы Крестинский килікті.

- О не дегеніңіз, Николай Николаевич? Түсінбегенсіз бе, мәселенің түп-төркініне... Крестинский жолдас, мәселенің байыбына бармаған екенсіз. Данциг далізін жасағысы келіп отырғандар кім десеңіз, ол - біздің экономистеріміз, шаруашылық басшыларымыз, мына отырған губисполкомның төрағасы ғой, Қазақстанның атамекенінен ойып алып Астраханьға қосқалы отырған...[2].

Жағалаудағы алқап Астрахань губерниясының иелігінен алынып, Қазақ автономиялық республикасының қарамағына берілетін болып көпшілік дауыспен қабылданды.

Сонымен бірге Орал губерниясы шегіндегі Орал өзенінің сол жағалауындағы 1882 жылы патша өкіметі енбекші қырғыз халқын шеттетіп, Орал казак әскерлерінің меншігіне берген өңір қырғыздардың еңбекші халқына қайтарылды. Жалпы барлық қазақ жерлерін біріктіру

1924 жылы аяқталды. Осы жылы бұрын Түркістан өлкесіне карап келген Жетісу мен Сырдария облыстары Орта Азия республикасының шекарасын межелеу нэтижесінде Қазақ АКСР-на косылды.

Жеті - сегіз жылдар бойы КАЗЦИК-тің мүшесі болған Ермеков біраз жылдар республикалық мемлекеттік жоспарлау комиссиясында және басқа жауапты мемлекеттік жұмыстарда болып, қазақстандық тұңғыш оқу орындары ұйымдастырыла бастағанда ұстаздық қызметке ауысады. Жоғары техникалық мамандығы бар қазақ ретінде ол әуелі Ташкентте ашылған педагогикалық институтта, содан кейін Алматыдағы политехникалық институттың іргетасын қалаушылардың қатарында болады. Осы жылдары ол КазГУ-де, мал дәрігерлік институтта, Қазақтың политехникалық институтында жоғары математика және теориялық механика кафедрасының менгерушісі және жалпы техникалық факультеттің деканы болып қызмет істейді. 1935 - жылы ноябрьден ВАК шешімі бойынша оған математика профессорының дәрежесі беріледі. Бұл тұңғыш қазақ профессор математигінің тууы еді. Бірнеше шет ел тілдеріне жетік, жан - жақты білімді, биік мәдениет иесі Әлімхан Ермеков 1932—36-жылдары ҚАЗ АССР оқу ағарту халық комиссариатының арнаулы тапсырмасымен қазақ тілінде математика терминологиясын жасап шығарды. Жоғарғы оқу орындарына арналған жоғарғы математика оқулығын қазақ тілінде жазады. 1935-жылы жарық көрген бұл оқулық жоғары математиканың қазақ тіліндегі тұңғыш оқулығы болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, 3 том , Алматы “Қазақ энциклопедиясының” Бас редакциясы, 2001- 720 б.
2. Жүз тұңғыш. Жинақ. 2-кітап. Құрастырған- Бексұлтан Нұржекеұлы.- Алматы: Жалын баспасы ЖШС, 2005.- 352 б.
3. Салқынбек Д. “ Отарсыздану ұлт тарихынан басталады”: Зерттеулер.- Алматы: ҚазАқпарат, 2010.-295 б.

Общественная и политическая деятельность А.Ермекова

Беделханова Д.Н.

Аннотация. В данной статье речь идет о выдающемся общественном и государственном деятеле, первом казахском математике, профессоре, ученом, обладателе первого учебника на казахском языке «Высший курс математики» Ермекове Алимхане Абеулы. А.Ермеков на заседании Всесоюзного Совета во главе с Лениным (Москва, 17 августа 1920 г.)выступил с докладом о будущем границе Казахской автономии. В результате самоотверженной защиты казахской земли было принято решение о передаче северных берегов Каспийского моря, десяти километров реки Иртыш, Семипалатинской и Акмолинской губерний Казахской Автономной Республике. Признать империю, как известно, восстать, объединить древние казахские земли было непросто. В настоящее время, когда речь идет о границах, очень важна заслуга Алимхана Ермекова.

Ключевые слова: Деятель, личность, границы, Автономия, борьба, Алаш.

Public and political activities of A. Yermekov

Bedelkhanova D.N.

Abstract: This paper is about Alimkhan Abeuly Yermekov, a prominent public and state figure, the first Kazakh mathematician, professor, scientist, the owner of the first book in the Kazakh language "The Higher Course of Mathematics". A.Yermekov at the meeting of All-Union Council headed by Lenin (Moscow, August 17, 1920) made a report about the future border of Kazakh autonomy. As a result of the selfless defense of the Kazakh land, it was decided to transfer the northern shores of the Caspian Sea, ten kilometers of the Irtysh River, Semipalatinsk and Akmola provinces to the Kazakh Autonomous Republic. It was not easy to recognize the empire, as you know, to rebel, to unite the ancient Kazakh lands. Nowadays, when it is about the borders, the merit of Alimkhan Yermekov is very important.

Keywords: Doer, personality, borders, autonomy, struggle, Alash.

ЖАҺАНДАНУ ДӘУІРІНДЕ ЖАСТАРДЫҢ ТАРИХ ҒЫЛЫМЫНА КӨЗҚАРАСЫ

А.К. Жұмаева ,С.С. Калдыбаева
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
zhumayeva.aruzhan@gmail.com

Аңдатпа. Жаһандану жағдайында әр елдің өзгеруі мен дамуы үшін жаңа күштер, жаңа идеялар, ізгі құндылықтар қажет. Ұлттық сананы қалыптастыра отырып тәрбие берудің негізгі жолы – тарихи білім болып табылады. Тарих – адамзат тарихында болған оқиғаларды, соның ішінде ұлы ұлттардың өрлеуі мен құлдырауын, сонымен қатар адамзат баласының саяси және әлеуметтік жағдайларына әсер еткен басқа да өзекті өзгерістерді баяндайды. Сондықтан, өз тарихын білу - ұлттық сана-сезімнің ажырамас бөлігі ретінде этникалық тұтастықтың сақталуы мен оның келесі буындарда жалғасын табуда тарих пәнін оқыту маңызды.

Негізгі сөздер. жаһандану, ұлттық сана, жастар, тарих, сауалнама, респондент

Кез-келген мемлекеттің қозғаушы күші, қоғамның драйвері – жастар. Жастар жаңалыққа, өзгерістер мен жедел іс-қимылға бейім келеді. Еуразия даласындағы мемлекеттің тарихына көз жүгіртсек, жастар және олардың қозғалыстары мемлекеттің дамуына үлкен түрткі болғанын тайға таңба басқандай көре аламыз. Қоғамды дүр сілкіндірген тағдырымызды шешкен оқиғалардың бел ортасында белсенді жастар жүрді. Қазіргі уақытта да мемлекеттің қоғамдық-саяси, әлеуметтік-мәдени өміріне жастар белсенді араласып, елеулі орын алып келеді.

Дегенмен, жастар арасындағы білімсіздік, нашақорлық, жат ағымның жетегінде кету, сыртқы миграция, сияқты проблемалар да жоқ емес. Сондықтан жаһандану жағдайында жастарға мемлекет тарапынан көңіл бөліп, рухани-патриоттық тәрбие беру – өзектілігі жоғалмайтын міндет болып табылады.

Жаһандану жағдайында әр елдің өзгеруі мен дамуы үшін жаңа күштер, жаңа идеялар, ізгі құндылықтар қажет. Олардың барлығына жас ұрпақты дұрыс тәрбиелеу арқылы қол жеткізуге болады. Өйткені, жаһанданудың жағымсыз жақтары жастарды жарға жығуы да ықтимал. Қазіргі уақытта тәрбие беру процесі жастардың бойына жақсы қасиеттерді сіңіру ғана емес, заманның кері ықпалынан қорғауға да бағытталған. Жаһандану процесі кезеңінде уақыт ағымы жас ұрпақты қиын таңдау жасауға итермелейді.

Тарих дегеніміз не? Алдымен осы сұраққа жауап іздеп көрейік. Ұлылардың бірі: «Өткенсіз болашақ жоқ» деген екен, және ол дұрыс айтылған. Бүгінгі таңда көптеген адамдар, әсіресе жастар тарихты не үшін білу қажет, оны зерттеу не үшін қажет және оның бізге не беретінін түсінбей жатады. Олжас Сүлейменов өзінің бір сөзінде, «Өзіңді - өзің тану тәрізді, тарихты танып - білу де - қазіргі даму процесіне аса қажет әрекет. Ол - болмай қоймайтын жоғалтулар мұңын тереңірек сезінуге мүмкіндік береді, сонымен бірге прогреске кең жол ашады», - деген екен [1].

Сонымен, тарих – адамзат тарихында болған оқиғаларды, соның ішінде ұлы ұлттардың өрлеуі мен құлдырауын, сонымен қатар адамзат баласының саяси және әлеуметтік жағдайларына әсер еткен басқа да өзекті өзгерістерді баяндайды.

Тарих бізге өз халқымызға қатысты нақты нұсқаулар береді. Ол халықтардың өмір жолындағы мақтаныш пен даңқ неден тұрады, ал намыс пен ұят деген не деген сұраққа сабырлы да шынайы жауап бере алады. Тарих - адамға Отанды сүюге шақырады. Екіншіден, ол Отанымыз халықтарының дүние жүзінің басқа елдерінің халықтарымен, ең алдымен ең жақын көршілеріміз – Еуропа және Азия халықтарымен бірлігін көрсетеді.

Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың жарлығымен үш жыл қатарынан тарих ғылымына ерекше назар аударылды. Олар:

1997 жылы – Қоғамдық келісім және саяси қуғын-сүргін құрбандарын еске алу;

1998 жылы – «Халық бірлігі мен ұлттық тарих жылы»;

1999 жылы – «Ұрпақтар бірлігі мен сабақтастығы» деп аталды.

Ұлттық тарихқа стратегиялық тұрғыдағы өзінің көзқарасын Мемлекет басшысы 1999 жылы шыққан «Тарих толқынында» кітабында атап көрсеткен болатын [2].

2003 жылы Қазақстан халқына Жолдауында Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев бұрын-соңды болып көрмеген «Мәдени мұра» бағдарламасын қабылдау керектігін жариялады. Бағдарлама жүзеге асырылған 2004-2011 жылдар аралығында – Қазақстанның тарихы мен этнографиясы бойынша арнаулы зерттеулер жүргізілді. Бұл– тарихи жады мен тарихи әділеттілікті қалпына келтіру жолындағы атқарылған ауқымды жұмыстар. Н.Ә. Назарбаев «Қазақстан-2050» Стратегиясында «Біз ұлттың тарихи санасын қалыптастыру жұмысын жалғастыруымыз керек» – деген тұжырым жасайды. Міне, осыған орай, 2013 жылы Мемелекеттік хатшы М.Тәжиннің баяндамасында айтылғандай, Президенттің тапсырысымен «Тарих толқынындағы халық» бағдарламасы жүзеге асырылды.

2018 жылы 21 қарашада Елбасының «Ұлы Даланың жеті қыры» атты мақаласында тарихи сананы жаңғырту мәселесі де айқындалады. Елбасы: «Көтерілген мәселелер жан-жақты ой елегінен өткізіп, терең зерделеуді талап етеді. Сондай-ақ біздің дүниетанымымыздың, халқымыздың өткені мен бүгінінің және болашағының іргелі негіздеріне тікелей қатысты», - деп атап көрсетті [3].

Ұлттық сананы қалыптастырудың ең негізгі жолы – тарихи білім болып табылады. Ол жүйелі түрде мектептерде, ЖОО-да іске асырылуы керек. Сондықтан, тарих пәнін жастардың санасына ертеден сіңірудің маңыздылығы ерекше. Жоғары оқу орындарының Қазақстан тарихын оқытуда тарихшылар жастардың ұлттық намысын тәрбиелеуге, ата-баба рухы деген қасиетті сөздерді жоғалтпауға тәрбиелейді [4].

Қоғамның жаһандануы мен ақпараттануы жастардың құндылықтарының өзгеруіне әсер етуде. Бір жағынан, жаһандық қозғалыстардан туындайтын мәдениетаралық өзара әрекеттестік жастардың рухани құндылықтарын байытуға, басқа мәдени дәстүрлер мен діндерге деген қызығушылықтың артуына ықпал етеді. Жаһандану ұлтшылдық, шовинизм, кемсітушілік сияқты өзекті мәселені шешуге ықпал етеді. Ақпараттық жүйелер этномәдени коммуникацияны қолдауға мүмкіндік береді және өздері этностың жаһандық мәдени кеңістікте этностың өзара әрекеттесуінің және консолидациясының құрылымдары болып табылады. Бұл басқа этностар мен халықтарға төзімділікке, тиісінше халықаралық терроризм мен кемсітушілікке қарсы тұруға тәрбиелейді. Материалдық құндылықтар саласында жастардың мінездерінде еңбек нарығында бәсекеге қабілеттілік пен бәсекеге қабілеттілік ұстанымдары қалыптасады, яғни, белгілі бір әл-ауқат деңгейіне ұмтылу, өмір сүру жағдайын теңестіру, сана мен мінез-құлықты даралау [5].

Кезінде Алаш қайраткері Ахмет Байтұрсынұлы: «Тарихын жоғалтқан ел, қайда тұрып, қайда бара жатқанын білмейді. Соңында жоғалуға ыңғайлы тұрады», - деген пікірін айтқан. Сондықтан, ұлттық тарихымызды әлі де зерттеп, зерделей түсу біз үшін парыз.

Зерттеу жұмысымыздың негізінде жаһандану дәуірінде қазақ жастарының тарих ғылымына көзқарасын талдау үшін ЖОО-ның 1-2 курс студенттеріне сауалнама жүргізілген болатын. Респонденттерге қойылған сауалнама сұрақтары төмендегідей:

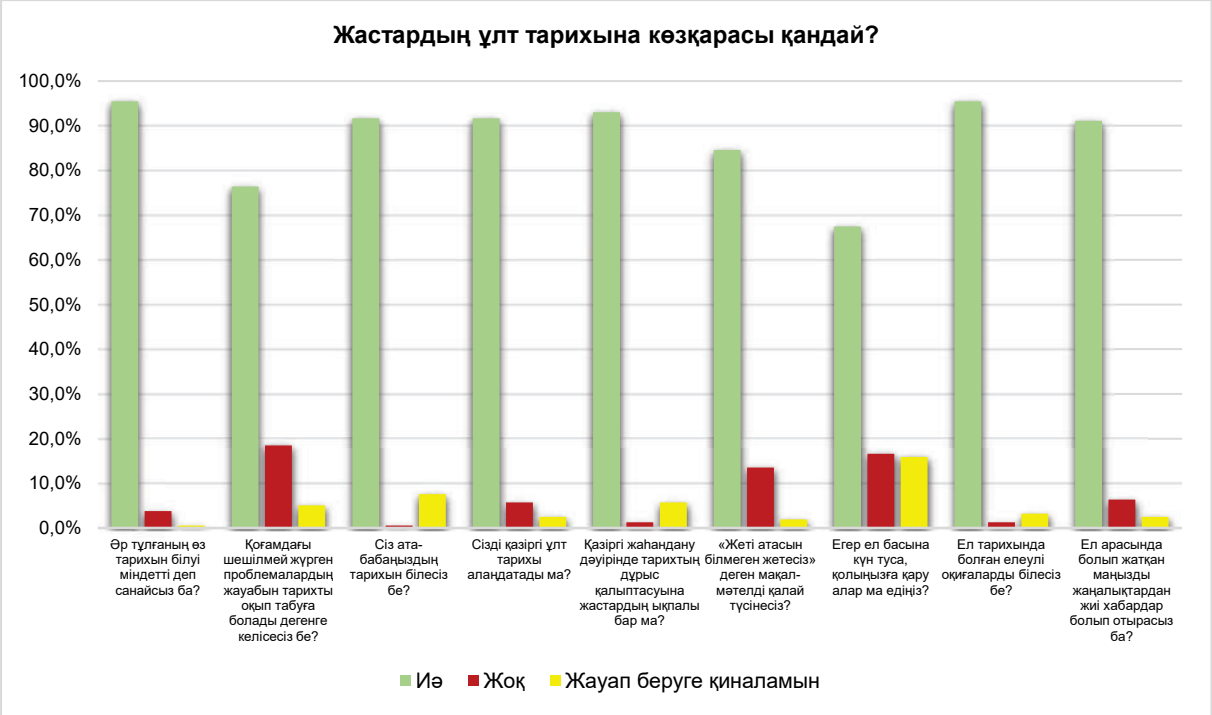
1. Әр тұлғаның өз тарихын білуі міндетті деп санайсыз ба?
2. Қоғамдағы шешілмей жүрген проблемалардың жауабын тарихты оқып табуға болады дегенге келісесіз бе?
3. Сіз ата-бабаңыздың тарихын білесіз бе?
4. Сізді қазіргі ұлт тарихы алаңдатады ма?
5. Қазіргі жаһандану дәуірінде тарихтың дұрыс қалыптасуына жастардың ықпалы бар ма?
6. «Жеті атасын білмеген жетесіз» деген мақал-мәтелді қалай түсінесіз?
7. Егер ел басына күн туса, қолыңыщға қару алар ма едіңіз?
8. Ел тарихында болған елеулі оқиғаларды білесіз бе?
9. Ел арасында болып жатқан маңызды жаңалықтардан жиі хабардар болып отырасыз ба?
10. Жастарды тарихқа тарту үшін қандай шаралар қолдану қажет деп ойлайсыз? Өз ойыңыз...

Респонденттердің алынған жауаптары бойынша төмендегідей талдау жасауға болады.

- біріншіден, Қазақстандық жастар өз халқының тарихын білу міндетті деп санайды;

- қоғамдағы шешілмей жүрген түйіткүлді мәселелердің жауабын тарихты оқып табуға болады деген сауалға - 76,4%-ы иә деп жауап берсе, 18,5%-ы жоқ деп санайды, ал 5,1%-ы жауап беруге қиналатынын мәлімдеген;
- сауалнамаға қатысушылардың 91,7%-ы өз ата-баба тарихын жетік білемін десе, 0,6%-ы оны білу маңызды деп санамайтынын жеткізді;
- ел басына күн туғанда қолға қару ұстар ма едіңіз деген сауалға, жастардың ойы екіге бөлінген. 67,5%-ы оны борышымыз деп санаса, 16,6%-ы жоқ деген, ал, 15,9%-ы жауап беруден бас тартқан.

Бұл сұраққа алынған жауаптың өзі, жастардың арасында, әсіресе ер балалардың Отан алдындағы борышын өтеуге, Тәуелсіз мемлекетіміздің тыныштық күзетінде ел сенімін ақтауға құлықсыздығын аңғартты. ҚР Конституциясының 36-бабында «Қазақстан Республикасын қорғау – оның әрбір азаматының қасиетті парызы және міндеті» деп тайға таңба басқандай көрсетілген. Қазақ елінің тұтқасы - ер азаматтарымыздың жасынан жігерлі, қайратты және намысты болып өсуіне отбасындағы тәрбиеге байланысты екені де бүгінгі жаңа Қазақстандық қоғамның өзекті мәселелерінің бірі екені даусыз.



Ескерту: Диаграмма сауалнама негізінде автормен құрастырылды

Сауалнама барысында, жастарды тарихқа баулу үшін қандай шаралар қолдану қажет екені туралы жеке пікірлері де сұралған болатын. Жауаптар толқыны төмендегідей сипатта болды. Мысалы:

- *«Тарих пәнін мектептен бастап жақсылап оқыту керек көп іс шараларға қатысу керек кітап оқытуды қатаң міндет етіп қою керек»;*
- *«Тарих пәнінен қосымша сабақтар көп болуы керек деп ойлаймын»;*
- *«Тарихты жастар тілінде яғни, қазіргі жағдаймен бірге көрсетіп салыстырмалы талдау арқылы оқытып, көрсетсе дұрыс деп ойлаймын»;*
- *«Тарихқа тарту үшін, тарихи шаралар ұйымдастыру керек, тарихи оқиғалардан қызықты фильм, сериал түсіру керек деп ойлаймын»;*
- *«Рухани жаңғыру» бағдарламасы бойынша Stand-up жобалар, тарихи дебаттар мен іс-шаралар ұйымдастыру арқылы және ұлттық патриотизмді дамытып, ұлттық сананы жетілдіру қажет деп ойлаймын»;*

- *«Болашақ жастардың тарихқа қызығушылықтарын оятудың бір бөлігі - тарихты бірінші басынан қызықты етіп түсіндіру деп ойлаймын»;*
- *«Тарихи құндылықтардың маңыздылығын түсіндіріп, тарихтың болашаққа қадам басуымызға қандай ықпал етіп, көмектесетінін түсіндіруіміз қажет. Себебі, бүгінгі күн ертеңгі тарих»;*
- *«Жастарды тарихқа тарту болашаққа бет бұру яғни жастарымызды түрлі тарихи кештер мен мұражайларға апару тарихты дәріптеу, тарихқа бет бұруға әсер ететін күш»;*
- *«Менің ойымша, жастарды тарихқа тарту үшін барынша тарихты қызықты жеткізу керек деп ойлаймын. Қызықты дегенде өтірік мағұлматтар пайдалану емес, сол тарихты кино түсіру арқылы жеткізу немесе тарихқа қатысты ойындарды, сұрақ-жауап сайыстарын жиі өткізу сияқты тәсілдер бар»* деген ұсыныстар мен көптеген ой-пікірлер болды.

Қорыта келе, Жозеф Ренанның «Тарих дегеніміз – бір халықтың тек қана еркіндікке қарай ұмтылысының тарихы ғана емес, сол халықтың тәрбиесінің де тарихы», - деген сөзімен өз тарихын білу - ұлттық сана-сезімнің ажырамас бөлігі, ол этникалық тұтастықтың сақталуы мен оның келесі буындарда жалғасын табуда маңызды екенін атап айтқым келеді. Қазіргі ұрпақтың өз халқымен бірлігін сезінушілігі және өзін оның күллі тарихи жетістіктерінің тікелей мирасқоры мен нақты сақтаушысы әрі жалғастырушысы ретінде сезінуінің мәні зор болмақ.

Өткен уақыт бүгінгінің және өзіміздің болмысымызды ашады. Өйткені, қоғам оны құрайтын жеке жасушалардың, сіз бен біздің үнемі жаңаруымен өмір сүруін жалғастырады. Ол өзінің ежелден келе жатқан қасиеттерін сақтап, жаңа қасиеттерге ие болады. Ол, кез келген тірі организм сияқты, толығымен өзгере алмайды - бұл оның қайта туылуы мен өлімін білдіреді.

Олай болса, тарих елімізді, халқымызды, өз болмысымызды жақсырақ және тереңірек түсінуге көмектеседі. Бұл өте маңызды. Тарих біздің өткеніміз, жастар болашағымыз. Өткенсіз болашақты елестету мүмкін емес. Елдің болашақ тарихы жастардың қолында.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. С.М.Ахтаева, М.М.Қалдыбаев, А.М.Алимжанова. Жаһандану жағдайында Қазақстан дамуының басымдықтары: жаңа көкжиектер. Семей, 2009 123-126 бб.
2. Назарбаев Н.Ә. Тарих толқынында. – Алматы: Атамұра, 2003. – 288 б.
3. Назарбаев Н.Ә. https://egemen.kz/article/178090-nursultan-nazarbaev-uly-dalanynh-dgeti-qyry
4. Б.О. Алтынбасов, Н. Жангалиев. Жаһандану кезіндегі мемлекет пен құқықтың өзекті мәселелері. Алматы, 2013 87-91бет
5. Волошина О.И. Қазіргі жеткіншектердің тарихи санасының ерекшеліктері туралы кейбір ойлар //Біздің өткеніміздің болашағы: Мат. ғылыми конф. Мәскеу, 2011ж. -89 б.
6. https://forms.gle/D8r4fXziCNywetVQ8 сауалнама сілтемесі

Взгляд молодежи на историческую науку в эпоху глобализации

А. К. Жумаева, Калдыбаева С.С.

Аннотация. В условиях глобализации для изменения и развития каждой страны необходимы новые силы, новые идеи, хорошие ценности. Основным путем воспитания с формированием национального сознания является историческое образование. История - повествует о событиях, произошедших в истории человечества, в том числе о взлетах и падениях великих наций, а также о других насущных изменениях, повлиявших на политические и социальные условия человеческой расы. Поэтому важно знать свою историю-как неотъемлемую часть национального самосознания-при сохранении этнической целостности и ее продолжении в последующих поколениях -преподавание предмета истории.

Ключевые слова. глобализация, национальное сознание, молодежь, история, опрос, респондент

Young people's view of historical science in the era of globalization

A. K. Zhumaeva, Kaldybayeva S. S.

Abstract. In the context of globalization, New Forces, new ideas, and good values are needed for the change and development of each country. The main way of education with the formation of national consciousness is historical education. History-tells about the events that have taken place in the history of mankind, including the rise and fall of great nations, as well as other topical changes that have affected the political and social conditions of the human race. Therefore, it is important to study the subject of history in order to preserve ethnic integrity and continue it in the next generations, as knowledge of one's own history is an integral part of national consciousness.

Keywords. globalization, national consciousness, youth, history, survey, respondent.

ҚАЗАҚСТАН МӘДЕНИЕТІНІҢ ӘЛЕМДІК МӘДЕНИЕТТЕРМЕН ӨЗАРА ЫҚПАЛДАСТЫҒЫ

Шуланбекова Г. К.
Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Қазақстан, Алматы қ.
gul.aidana@mail.ru

Аннотация. Мақалада әрбір ұлттық мәдениет бос кеңістікте емес, адамдандырылған қоршаған ортада әрекет етедігін, мәдени кеңістік оқшау, мәңгіге берілген енші еместігі айтылады. Ол тарихи ағынның өрісі болып табылады. Мәдени кеңістіктің маңызды қасиеті — оның тылсымдық сипаты. Мысалы, «ата қоныс» ұғымы көпшелілер үшін қасиетті, ол өз жерінің тұтастығының кепілі және көршілес жатқан мекендерге де қол сұғуға болмайтындығын мойындайды. Қауымдық қатынас мекендер егемендігінен туады. Ата қоныстың әрбір жағрафиялық белгілері халық санасында киелі жерлер деп есептелінеді, яғни қоршаған орта киелі таулардан, өзен- көлдерден, аңғарлар мен төбелерден, аруақтар жататын молалардан т.б. тұрады. Олардың қасиеттілігі аңыз-әпсаналарда, жырлар мен көсемсөздерде болашақ ұрпақтарға мұра ретінде қалдырылған. Белгілі бір парасаттылық, ізгілік, ұстамдылық, интуициялық жоғары қабілеттері жоқ адамдар қатал далада өмір сүре алмас еді.

Негізгі сөздер. Мәдениет, құндылық, этника, тіл, мұра, ұлт, заман, қарым-қатынас, байланыс, Қазақстан.

Әртүрлі мәдениет өкілдерінің табысты болуы үшін қарым-қатынас жасау үшін тиімді мәдениетаралық коммуникацияны үйрену керек. Қазіргі уақытта мәдени сәйкестілік мәселесі мәдениетаралық қарым-қатынас үшін айрықша маңызға ие, яғни өзекті болып табылады, сонымен бірге адамның белгілі бір мәдениетке тиесілі болуы. Бұл мәдениеттер арасындағы байланыстардың көп бөлігі, басқалармен қатар, халықтардың мәдени ерекшелігін біртіндеп жоюға әкеліп соқтырады. Идентификация ұғымы, яғни адамның қандайда бір топқа тиесілігін екендігін білдіреді. Өзін-өзі тану қажет, себебі әрбір адам тек басқа адамдардың қоғамдастығында қол жеткізілетін өмірде тәртіпті қажет етеді.

Мәдениеттік сәйкестік - адамның тиісті мәдени нормалар мен мінез-құлық үлгілерін саналы қабылдау, құндылықтар мен тілдер, белгілі бір қоғамның мәдени үлгілерімен өзін-өзі тану.

Дегенмен этникалық сәйкестілік мәселесі де маңызды болып табылады. Этнос – адамға қажетті қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, өмірде қолдау көрсете алатын ең сенімді топ. Этноска тиесілілік адамға қауіпсіздікті және тұрақты өмір сүру сезімін білдіретін қасиет. Бұдан басқа, этнос ішінде ұрпақтың өзара байланысы арқылы мәдениет құндылықтары бір-біріне беріліп және сақталып отырады, ал онсыз адамзат дамымай қалар еді. Этникалық сәйкестік әр түрлі ұсыныстарды қамтиды, яғни олар осы топтың мүшелеріне жақын. Бұл пікірлер өз көзқарасын, нанымдарын, сенімдерін, идеяларын, өздерінің және басқа этникалық топтардың бейнесін бейнелейді. Этникалық ерекшеліктің ең маңызды құрылымдары - оның көмегімен адам көпұлтты қоғамдағы өзінің орнын анықтайды және оның топтарында және сыртында мінез-құлық жолдарын меңгереді. Этникалық сәйкестілік арқылы адам өз этносының мұраттарын және нормаларын бойына сіңіреді және өздерінің этностарының стандарттарын және басқа халықтарды өз этностарына ұқсайды немесе ұқсамайде деп бөледі [1].

Мәдениеттің негізгі субъектілері – адамдар болып табылады, олар бір-бірімен әртүрлі жағдайда қарым-қатынаста болады. Осы қарым-қатынастарда маңызды орын адамдардың өздері туралы идеялары болып табылады. Бұл көріністер әртүрлі мәдениетте қатты сәйкес келмеуі мүмкін. Бұл адамның жеке басы туралы - адамның әлеуметтік және этникалық топтың мүшесі ретінде өзінің орны мен рөлі, оның қабілеттері мен іскерлік қасиеттері туралы білімі мен идеясы. Нағыз өмірде екі мүлдем ұқсас адамдар жоқ, әр адамның өзінің ерекше өмірлік тәжірибесі бар, осыған байланысты әр адам сыртқы әлемге әр түрлі жауап береді. Адамның өзіндік ерекшелігі белгілі бір әлеуметтік-мәдени топқа қатыстылығына байланысты туындайды, өйткені адам бір мезгілде әртүрлі әлеуметтік-мәдени топтардың мүшесі болса, онда ол бірден бірнеше жеке тұлғаны (жынысы, жасы, ұлты, нәсілі, діни, ұлты) бар. Бұл

белгілер адамды басқа адамдармен байланыстырады, бірақ бір мезгілде оның сана мен бірегей тәжірибесі бұл адамды басқа адамдардан бөледі.

Бір мағынада, мәдениетаралық қарым-қатынас – бұл қарама-қарсылықтардың өзара байланысы, онда әңгімелесушілердің жеке тұлғалары бір-біріне кіреді. Нәтижесінде, әңгімелесушінің жеке басын білмейтін және белгісіз болып таныс және түсінікті болады. Сондықтан, біз оған мінез-құлық пен әрекеттердің тиісті түрлерін күтуімізге болады. Тұлғалар өзара әрекеттесу қарым-қатынастың нысаны мен механизмін айқындайды.

Мәдени ерекшелігі екі түрлі функцияны қамтиды. Бұл коммуникаторларға бір-біріне қатысты нақты түсінік қалыптастыруға, өзара әрекеттесуді және пікірлесушілердің көзқарасын болжауға, яғни, қарым-қатынас жасауға көмектесуге мүмкіндік береді. Бірақ бұл сонымен қатар қақтығыстарды тудыруы мүмкін. Адам басқа лингвомәдени кеңістікке түсетін кезде, ол оның туған мәдениетіне қарағанда өзгеше екенін сезінуі мүмкін. Мұның себебі болуы мүмкін: шет тілінде дұрыс сөйлеуге қабілетсіздігі; байланыс үдерісінде мәдени ақпаратқа назар аудармау; басқа мәдени орталарда өз орнын дұрыс анықтауға даяр болмауы.

Қазіргі заманғы қоғамдағы ұлттық доктрина – бұл өз халқының мәдени мұрасы мен басқа елдердің халықтарының байлығын игеріп, олармен өзара түсіністікке ұмтылатын, этносаралық және мәдениетаралық қарым-қатынасты жүзеге асыруға қабілетті және дайын болуға ұмтылған адамгершілік құндылықтарды ұстанатын мәдени адамның тәрбиесі.

Адамзат тарихында бұл мәселені әртүрлі халықтар арасындағы өзара қарым-қатынас мәселесінен гөрі күрделі, аса күрделі және күрделі деп табу өте қиын. Тәжірибе көрсеткендей, Қазақстан сияқты көпұлтты елде халықтар арасындағы қарым-қатынаста әлеуметтік нормаларды орнату өте қиын. Жаңа қоғамның мәніне сәйкес келетін жалғыз әдіс – халықтар достығына, республикадағы әр ұлттың мәдениетін дамытуға және олардың іргелі мұраттарының ортақлығына негізделген еркіндік, әділдік жолы. Бұл жолдан аздап ауытқудың өзі, ең жойқын салдарға әкеліп соқтыруы мүмкін.

Осы себепті ұлттар туралы ілімнің ақиқатын түсіндіретін ғылым айрықша қажет. Ұлттық болмысты саясаттану бойынша сараптама жасау, оның басқа әлеуметтік-саяси құбылыстардың қатарында орны, ұлттық дамудың негізгі бағыттары біздің еліміздің нақты тарихындағы әрбір нақты тарихи кезеңге қатысты ұлттық процесті зерттеуге мүмкіндік береді. Дегенмен, тәжірибе көрсеткендей, ұлттың дамуындағы әрбір тарихи кезең жаңа мәселелерді тудырады және алдыңғы теориялық тұжырымдар шындыққа сәйкес келмейді. Ұзақ уақыт бойы осындай өткір проблемалар қарастырылмады және олардың объективті зерттеулеріне қолдау көрсетілмеді[2].

Әрбір ұлт – адамзаттың бір бөлігі. Әлем халықтарының отбасыларында бірде-бір халық айрықша болмайды. Бірде-бір ұлт адамның жалпыға ортақ адами құндылықтардың жалғыз иесі бола алмайды. Егер халықтар арасында ортақтық болмаса, онда рухани құндылықтармен өзара алмасу қиындық туғызар еді, яғни халықтардың өзара әрекеттесуі мен өзара байланысында.

Тәжірибенің критерийі ұлттың ғылыми теориясын икемді және сезімтал етіп, өмірдің барлық қарама-қайшылықтарын барабар түрде көрсетеді, егер оның бағыттары мен үрдістері, айналу және бұрылу кезеңдері болса. Халық санаты әлеуметтік қызметтің критерийін қамтыған кезде ғана нақты болады және белгілі бір элементтердің жиынтығы, олардың өзара қарым-қатынасы және белгілі бір әлеуметтік ортасы ретінде зерттеледі.

Демократиялық, азаматтық қоғамның барлық мәні халықтың рухани дамуы, мәдениет пен тілдердің еркіндігі, халықтар достығы мен жалпыға ортақ үйлесім мен ынтымақтастықтың негізінде әрбір ұлттық мәдениеттің сипаттамаларына бағытталған. Әлемге өзінің ашықтығы арқасында ұлттық мәдениет өзінің ұлттық келбетін өзгертпей, оны байытады, бірақ рухани құндылықтарды басқалармен бөліседі. Көпұлтты мәдениеттің ажырамас бөлігі бола отырып, әр мәдениет әріптес ретінде және мәдени құндылықтарды құруға қатысушы басқа адамдармен өзара іс-қимыл жасайды және бір мезгілде әмбебап сипатқа ие болады. Теориялық тұрғыдан өмірге сыналған нәрселер бар. Олар диалектика тұрғысынан этносаралық қарым-қатынас мәдениетіндегі ұлттық және жалпыға бірдей проблемаларды қарастырады. Сондықтан ұлттық

мәдени саясаттың стратегиялық бағыты: ұлттық және жалпыға ортақ құндылықтардың табиғи үйлесімі, көпұлтты Қазақстан Республикасының идеологиялық және рухани бірлігі.

Ұлтаралық қарым-қатынас мәдениетіндегі ұлттық және жалпы азамзаттық құндылықтар – екі өзара байланысты, міндетті түрде қосымша факторлар болып табылады. Ұлттық - бұл жалпыұлттық және әмбебап көріністердің ерекше формасы, ұлттар болғандықтан, ұлттық формаға әсер ете алмайды. Ұлттық жалпы адамзатқа ортақ көріністің ерекше түрі, ал жалпыға азамзаттылық, егер әзірше халық болғанымен, ұлттық формаға әсер ете алмайды. Шыңғыс Айтматовтың әділ идеясымен келісу керек: «... өнердің ұлттық рухына үлкен мән беріп, ұлттық сәйкестік маңызды рөл атқарады деп санай алмаймыз және суретшінің жұмысында өзін аяғына дейін жеткізе аламыз. Барлық ұлттық әдебиеттердің шешуші маңызы социалистік мазмұнды дамыту болып табылады».

Жаңа саяси ойлау аясында ұлттық мәдениеттерді интеграциялау үрдістері ұлттық мәдениеттің нақты дамуы үшін қажетті жағдайларды жасауға бағытталған, заңнамалық түрде ұлттық мәдениеттің, өнер мен дәстүрдің ерекшеліктерін өзара құрметтеу, әртүрлілік пен сортты тану, ұлттық мәдениеттерді шынайы жақындастыру үшін жағдай жасау, олардың «бірігу» туралы ойларының қайта пайда болуына жол бермеу, ұлттық мәдениеттерді демократиялық түрде өзара байытуға жәрдемдесу.

Елдің даму үдерісі, олардың экономикалық, әлеуметтік-саяси және интеллектуалдық әлеуетін жинақтау маңызды факторға айналды, ол Қазақстандағы ұлт пен ұлттардың барлық рухани қажеттіліктері мен мәдениетін жақсартуға ықпал етеді. Бұдан басқа, мәдениет, оның ішінде ұлттық мәдениет әрдайым ұлт пен халықтардың қалыптасуы мен дамуына жағдай жасайтын қуатты әлеуетке ие болды. Осылайша, мәдениет «таза» рухани ғана емес, сонымен бірге дәстүр мен әдет-ғұрыптардың тұрақтылығын сақтау және нығайту үшін материалдық ынталандыру рөлін атқарған. Осыған байланысты қазіргі жағдайда ұлттық мәдениеттің ұлттық сана-сезімге әсері күшеюде.

Біздің қоғамды гуманизациялау және демократияландыру үдерісі ұлттық мәдениеттің шынайы дамуына мүмкіндік жасауда маңызды факторға айналды. Және бұл ұлттық мәдениеттің қазіргі ұлттық мәдениеттің дамыған көзі ретінде, сондай-ақ басқа да ұлттық мәдениеттердегі қазіргі мәдени прогрестің негізіне айналғанының тағы бір себебі. Қазақ қоғамының жаңаруы жағдайында Қазақстан халықтарының мәдениетін дамытудағы бұл үдеріс тұрақты бағыттарға ие болды [3].

Ұлттық мәдениеттің нысандары мен ерекшеліктері әртүрлі рухани мұқтаждықтармен (ұлттық мәдениеттерді) қамтамасыз етуге ынталандырады. Ақыр соңында, біздің қоғамның жаңару процесінде этносаралық қарым-қатынас мәдениетін дамытуға кедергі келтіретін теріс құбылыстарды кезең-кезеңмен жою басталды. Өз кезегінде, бұл ұлттық құндылықтарға жаңа қажеттіліктің пайда болуына неғұрлым күшті әсер ете бастады.

Осылайша, бұл үдеріс үнемі қозғалыста әрқашан өзара байланысты және бір-бірімен байланысты.

Осыған орай, ұлттық құндылықтардың қажеттілігі пайда болған ұлттың әлеуметтік қызметінде маңызды фактор болып табылады. «Материалдық және рухани қажеттіліктер адамдарға жаңа материалдық және мәдени құндылықтарды қалыптастыруға, халықтарды хабардар етуге ынталандыратын, қысқа мерзім ішінде қоғамның әлеуметтік-саяси және мәдени өміріне белсене араласуға көмектесетін белсенді қағида болып табылады».

Ұлттық мәдениетке деген қажеттілік – бұл «өзіміздікі» есебінен «сақтау» және ұлттың рухани қажеттіліктерін қамтамасыз етуге ұмтылу процесі, «Ішкі» әлеуетті қорлар және оларды қайта құру. Әрине, бұл үдерісте материалды өндіру белгілі бір дәрежеде сұраныстың өсуіне әсер етеді. Рухани өндіріспен байланысы бар материалдық өндіріс оның мазмұнын және рухани сұраныстарды қанағаттандыру жолдарын айқындайды. Бірақ рухани өндіріс тәуелсіз түрде жұмыс істейді: «Оның қозғалысы кезінде рухани өндіріс өзінің екі тармағының функционалдық байланыстарында бекітілген интегралдық әлеуметтік өндірісті дамыту қажеттілігін анықтайды: әлеуметтік-мәдени ортаға, тілде және рухани құндылықтарда

кристалданған; рухани өндірістің өзіндік ерекшелігі, оның әлеуметтік ұйымының құрылымы бекітілді».

Осылайша, рухани қажеттіліктердің өсуі қоғамның дамуының объективті заңы болып табылады және оның материалдық, рухани және интеллектуалды прогрестің нәтижесі. Әрине, тарихи дамуда, белгілі бір сұранысты қамтамасыз ету, әрине, басқаларды тудырады. Бұл – шексіз қозғалыс процесі.

Білімнің кез келген саласы үшін жалпы мәселелер оның объективті - ортасы туралы түсінік болып табылады. Біздің зерттеуімізде Қазақстандағы этносаралық қарым-қатынас мәдениеті, онда ұлттық және әмбебаптың көрінісі мен әсері болғандықтан, мұндай коммуникацияның негізгі субъектілерін анықтау керек. Біздің еліміздегі заманауи ұлттық орталықтардың таңғажайып әралуандығын ескере отырып, бұл өте маңызды болады. Ұлттық және әмбебап процестер мазмұндағы объективті, олардың дамуында осындай субъективті факторлармен байланысқа түседі, ұлттық сана және ұлттық психология, сондай-ақ, белгілі бір жағдайларда, ұлтшылдықтың көрінісі. Осыған байланысты ұлттық және ұлттық қатынастардың дамуының объективті және субъективті факторларын сипаттау орынды. Осыдан шығатыны, Қазақстанның этносаралық қарым-қатынас мәдениетіндегі жалпыға ортақ әмбебап көрініс механизмін анықтау, біз зерттеп жатқан феноменнің тақырыбы ретінде көрінетін ұлттық құрылым мен оның элементтерінің жай-күйін анықтаймыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Исханов Д. Национальная история и ее принципы. // аза/ тарихы. №1. 2007.
2. Мукажанова А.Ж. Взаимодействие национального и общечеловеческого в культуре межнационального общения // Современные гуманитарные исследования. . – 2009. http://naukarus.com/vzaimodeystvie-natsionalnogo-i-obschechelovecheskogo-v-kulture-mezhnatsionalnogo-obscheniya
3. Фрик Т.Б. Основы теории межкультурной коммуникации: учебное пособие . – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 100 с.

Культуры казахстана с мировыми культурами взаимодействие

Шуланбекова Г. К.

Аннотация. В статье говорится о том, что каждая национальная культура действует не на пустом пространстве, а в человеченной среде, и что культурное пространство не является изолированным, вечным наследием. Это поле исторического течения. Важной особенностью культурного пространства является его таинственность. Например, понятие «родовое поселение» для многих священно, оно является гарантией неприкосновенности их земли и признанием неприкосновенности соседних поселений. Отношения сообщества возникают из суверенитета мест. Каждый географический объект родового поселения рассматривается в сознании людей как священное место, то есть окружающая среда окружена священными горами, реками и озерами, долинами и холмами, гробницами призраков. Их святость передается будущим поколениям в легендах, песнях и пословицах. Люди без определенного уровня интеллекта, доброты, сдержанности и высокой интуиции не смогли бы жить в суровой степи.

Ключевые слова. Культура, ценности, этнос, язык, наследие, нация, время, общение, Казахстан.

Cultures of kazakhstan with world cultures interaction

Shulanbekova G. K.

Abstract. The article says that each national culture operates not in an empty space, but in a human environment, and that the cultural space is not an isolated, eternal heritage. This is the field of historical flow. An important feature of the cultural space is its mystery. For example, the concept of "kinship settlement" is sacred for many, it is a guarantee of the inviolability of their land and recognition of the inviolability of neighboring settlements. Community relations arise from the sovereignty of places. Each geographical object of the ancestral settlement is considered in the minds of people as a sacred place, that is, the environment is surrounded by sacred mountains, rivers and lakes, valleys and hills, tombs of ghosts. Their holiness is passed on to future generations in legends, songs and proverbs. People without a certain level of intelligence, kindness, restraint and high intuition would not be able to live in the harsh steppe.

Keywords. Culture, values, ethnicity, language, heritage, nation, time, communication, Kazakhstan.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.Е. Щербакова, Л.В. Николаева, Е.А. Щеулова
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского, Россия, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород
e.e.1806@yandex.ru, luvlni@mail.ru, ekaterinashcheulova@bk.ru

Аннотация. Современные условия глобализации общества обуславливают изменения в организации процесса обучения в высшем образовании. Подготовка специалистов акцентируется на всестороннем развитии студентов, способных эффективно выполнять свои будущие профессиональные обязанности в постоянно меняющихся условиях. Цифровая трансформация системы образования и активное развитие дистационного обучения обуславливает появление и применение новых педагогических технологий или же адаптации и модификации прежних для эффективности процесса обучения. В статье рассматривается понятие «педагогических технологий», «электронного обучения». Раскрываются возможности и перспективы использования конкретных педагогических технологий в дистанционной форме обучения: поисково-исследовательских, проектных технологий, а так же моделирования ситуаций, проблемного обучение. Для наиболее эффективной организации обучения в условиях дистанционной формы, педагогу высшей школы необходимо постоянно повышать свой уровень профессионального развития.

Ключевые слова. цифровизация, цифровая трансформация, технология, педагогическая технология, высшее образование, студент, дистанционное обучение, образовательный процесс, современные педагогические технологии, информатизация образования, онлайн-обучение.

Мировые тенденции к глобализации, отмечающиеся в последние десятилетия, не могли не затронуть и систему высшего образования, а так же образования в целом. Подготовка высших квалифицированных кадров должна отвечать актуальным потребностям общества, в котором особую актуальность приобретает всестороннее развитие специалиста, готового подстроиться под постоянно изменяющиеся условия. Одним из результатов данной тенденции является широкая популяризация дистанционных форм обучения, различных онлайн-курсов и вебинаров. В данных условиях особо актуальным становится вопрос использования различных педагогических технологий, для того, чтобы повысить эффективность образовательного процесса и мотивацию обучающихся.

В своем Послании Федеральному Собранию на 2020 год Президент России Владимир Путин заявил о необходимости эффективного использования целостной образовательной инфраструктуры, а так же возможности современных компьютерных технологий в интересах обучения детей. Им было акцентировано внимание на переходе к цифровой трансформации образования. Цифровая трансформация системы образования позволит решить ряд важных задач: доступ ко всем образовательным процессам и сервисам в режиме «единого окна»; обеспечение равных возможностей для всех детей для проявления своих способностей; возможность родителей активно влиять на образовательный процесс; упрощение процедур составления и ведения индивидуальных траекторий обучения; получение точных данных для персонифицированного финансирования; возможность эффективного финансирования учебных заведений, в том числе с целью подготовки будущего кадрового состава; возможность использования технологии «цифрового следа» учащихся для выбора и индивидуального сопровождения будущих работников.

Одним из направлений цифровой трансформации образовательного процесса в высшей школе выступает электронное обучение, «под которым общепринято понимать технологию реализации полноценного учебного процесса». Это касается соблюдения нормативно-правовых требований сопровождения образовательного процесса, в полном объеме выполнения учебного плана, соответствующего профессиональному стандарту уровня квалификации педагогических работников, полного комплекта учебно-методического сопровождения обучения. Реализовать данный подход преподавателю помогут разнообразные

педагогические технологии, применимые не только в формате очного обучения, но так же и в дистанционной форме.

Под педагогической технологией понимается специальная стратегия в области образования, направленная на усвоение определенного комплекса знаний при помощи особой методической оснащенности данного процесса [4]. Педагогические технологии появились и получили дальнейшее развитие как способ достижения высокой эффективности обучения, актуальный на сегодняшний день.

В высшей школе в образовательном процессе применяются поисково-исследовательские технологии, такие как проектирование различных видов: социальное, ситуационное; а так же моделирование ситуаций, проблемное обучение.

Реализация поисково-исследовательских технологий возможна в ситуации, когда студент имеет возможность самореализации, выражения своей точки зрения [5]. Онлайн-обучение позволяет компенсировать отсутствие личного общения и гарантировать высокую эффективность получаемых знаний при помощи различных образовательных платформ. Среди них можно выделить программы для организации живого общения по аудио и видео-связи, такие как: Zoom, TeamLink, YouTube, Skype, так же образовательные платформы на базе Moodle, E-learning, Mook, Google Classroom, предоставляющие широкие возможности для организации взаимодействия посредством предоставления материалов и разнообразных заданий [10]. Для сохранения тесного межличностного взаимодействия с обучающими, необходимо поддерживать контакт через электронную почту или социальные сети, например «ВКонтакте», а так же мессенджеры Telegram, Viber. Широкие возможности для обучения предоставляют программы для создания и монтажа обучающих видео, таких как Screencast-O-Matic, Screen recorder, Movavi, Edpuzle, iSpring Free Cam [10]. Так же широкие возможности предоставляет сайт canva.com, при помощи которого можно создавать различные «живые» презентации, схемы, буклеты и т.д.

Еще одной важнейшей технологией, которую можно использовать в дистанционной форме обучения, является проектная технология. Это активная форма обучения, которая предполагает работу студентов над интересующей их темой в команде. Важнейшая роль здесь принадлежит межличностной коммуникации, когда студенты обсуждают вопросы и приходят к общему решению. Удобно для этого использовать вебинарные комнаты в Zoom, а так же различные мессенджеры или социальные сети. Важно, что учебный творческий проект – это самостоятельно разработанный продукт, однако составленный при руководстве педагога. Это руководство можно осуществить в форме специальных встреч, консультаций, на которых рассматриваются и обсуждаются все сложные вопросы [6].

Технология проблемного обучения – способ организации деятельности учащихся, который основан на получении информации путем решения теоретических и практических проблем в создающихся в силу этого проблемных ситуациях. При дистанционном обучении важно организовать непосредственное общение, в ходе которого проводится анализ проблемы, ставятся проблемные вопросы и обсуждается совместное решение [8].

Деловые, учебно-ролевые, дидактические игры, игры-тренинги - интереснейшие педагогические технологии, способствующие формированию профессионально-творческого мышления и навыков профессионального поведения будущих специалистов. В дистанционном формате широкие возможности предоставляет создание виртуальных web-квестов, которые являются эффективной современной педагогической технологией. Деловые, дидактические игры позволяют освоить правила поведения и роли социальных групп, переносимые в жизнь; рассмотреть возможности групп, коллективов-аналогов, различных социальных институтов в миниатюре; приобрести навыки совместной коллективной деятельности. Организовать такие занятия можно в формате онлайн-конференций. Важнейшей целью такого рода занятий является воссоздание предметно-социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов [7].

Дискуссия – еще один вид педагогических технологий, которые так же могут быть реализованы в формате дистанционного обучения. Педагогу необходимо, ориентируясь на

запросы студентов, заранее сформулировать темы дискуссии, а так же организовать платформу, на которой можно провести обсуждение: zoom, discord, teamlink и другие, удобные для студентов. Такая форма работы позволяет обучающимся свободно выражать свою точку зрения, вступать в обсуждение, развивать вариативное мышление.

Ситуационный анализ – так же является перспективным инструментом использования в дистанционном обучении. Педагогу необходимо подготовить описание конкретной ситуации в рамках изучаемой дисциплины и дать определенное задание студентам, например, выделить факторы, определяющие выбор необходимых решений, аргументированности решение ситуации с точки зрения текущих и перспективных последствий.

Современные тенденции преподавания базовых дисциплин в эпоху цифровой трансформации удается осуществить благодаря возможности пройти курсы повышения квалификации, посвященные дистанционным образовательным технологиям, созданию онлайн-курсов в формате МООК, Zoom Мастер, создание тестов в СДО Moodle, управление проектной деятельностью в цифровой образовательной среде университета, искусственный интеллект и цифровые технологии для решения исследовательских и практических задач, а также таким немаловажным аспектам как психология педагогического взаимодействия.

Так, к примеру, в настоящее время авторы статьи обучаются по программе повышения квалификации для преподавателей высшего и среднего профессионального образования по новым программам для ИТ-специальностей и различных предметных областей (АНО ВО «Университет Иннополис». Казань. Международное название: Innopolis University). Итоговой работой является актуализированная РПД/ОПОП с внедрением цифровых технологий, утвержденная ФГАОУВО «ННГУ им.Н.И.Лобачевского» [1, 2, 3]. Продолжительность курса: 144 академических часа [1, 2, 9]. Следует отметить, что для наиболее эффективной организации обучения в условиях дистанционной формы, педагогу высшей школы необходимо постоянно повышать свой уровень профессионального развития: проходить курсы повышения квалификации, а так же профессиональную переподготовку в направлениях развития ИКТ-компетенций.

Таким образом, в условиях дистанционного обучения перед преподавателем стоит проблема обеспечения оптимальности и эффективности достижения обучающих результатов. Дистанционная форма обучения, получившая широкое распространение в условиях распространения COVID-19, имеет различные сложности как технологического, так и психологического характера. Перед педагогами стоит важная задача сохранения уровня профессиональной подготовки студентов при дистанционном обучении. В следствие этого необходимо правильно подбирать и реализовывать технологии наиболее целесообразные для процесса обучения, способствующие эффективному образовательному процессу, развитию профессионального самосознания учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронкова А.А., Кашина О. П., Щербакова Е.Е., Щербаков А.В. Психология и социология (по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес информатика»). Электр. Регистрационный номер в электронном каталоге Фонда электронных образовательных ресурсов ННГУ - 2619.2 07, 2019, 72 с.

2. Воронкова А.А., Щербакова Е.Е., Щербаков А.В. Психология. Уровень высшего образования – бакалавриат, по направлению подготовки: Экономика (38.03.01), Экономическая безопасность (38.05.01), Торговое дело (38.03.06), Государственное и муниципальное управление (38.03.04). ЭУК. Идентификационный номер в электронном каталоге Фонда электронных образовательных ресурсов ННГУ – 4351Е.07 2020 от 10.12.2020.

3. Дистанционные образовательные технологии в обучении студентов в условиях пандемии COVID-19: проблемы и пути их эффективной реализации / Е.Н. Сёмкина, С.В. Кононова, К.В. Булах [и др.] // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер.: Педагогика и психология. 2021. Вып. 4. (288). С. 97-107

4. Недуруева Т.В. Психолого-педагогические технологии обучения в системе высшего медицинского образования // Региональный вестник. 2019. № 9 (24). С. 4-5.

5. Останина С. А. Организация самостоятельной работы студентов творческих вузов в условиях реализации ФГОС ВПО третьего поколения // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2014. № 6(91). С. 68.

6. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2т.: [в учебно-методическом пособии нового поколения представлены около 500 технологий обучения, воспитания и педагогические технологии на основе применения соврем. информац. средств]/ Г.К. Селевко: - М.: НИИ школьных технологий,2006. - 816с.

7. Склярова Ю.Н. Современные образовательные технологии личностноориентированного подхода в образовании // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VI Международной научной конференции (Уфа, март 2015 г.). Уфа: Лето, 2015. С. 33-36.

8. Современные образовательные технологии: учебное пособие/ коллектив авторов; под ред. Н. В. Бордовской. – М.: КНОРУС, 2011. – 432с.

9. Шестакова Л.А., Щербакова Е.Е. Проблемы информативно-коммуникативных технологий в реализации образовательных программ. Инновационные технологии в образовательной деятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции, г. Нижний Новгород,1 февраля 2019 г. Нижегород. гос.техн. ун-т им.Р.Е.Алексеева -г.Н.Новгород, 2019. С. 238-242.

10. Шнейдер Л.Б. Реальности дистанционного обучения в контексте пандемии // Высшее образование сегодня. 2020. № 7. С. 18-23.

Қашықтықтан оқыту жағдайында жоғары мектепте педагогикалық технологияларды қолдану мүмкіндіктері

Е.Е. Щербакова, Л.В. Николаева, Е.А. Щеулова

Аңдатпа. Қоғамның жаһандануының заманауи шарттары жоғары білім берудегі оқу процесін ұйымдастырудағы өзгерістерді анықтайды. Мамандарды даярлау үнемі өзгеріп отыратын жағдайларда өзінің болашақ кәсіби міндеттерін тиімді орындауға қабілетті студенттердің жан-жақты дамуына бағытталған. Білім беру жүйесін цифрлық түрлендіру және дистациялық оқытудың белсенді дамуы жаңа педагогикалық технологиялардың пайда болуы мен қолданылуын немесе оқу процесінің тиімділігі үшін бұрынғыға бейімделу мен модификацияны анықтайды. Мақалада "педагогикалық технологиялар", "электронды оқыту"ұғымдары қарастырылады. Қашықтықтан оқыту түрінде нақты педагогикалық технологияларды қолдану мүмкіндіктері мен перспективалары ашылады: іздеу-зерттеу, жобалау технологиялары, сондай-ақ жағдайларды модельдеу, проблемалық оқыту. Қашықтықтан оқыту жағдайында оқытуды тиімді ұйымдастыру үшін жоғары мектеп мұғалімі өзінің кәсіби даму деңгейін үнемі жетілдіріп отыруы керек.

Негізгі сөздер. цифрландыру, цифрлық трансформация, технология, педагогикалық технология, жоғары білім, студент, қашықтықтан оқыту, білім беру процесі, заманауи педагогикалық технологиялар, білім беруді ақпараттандыру, онлайн-оқыту.

The possibilities of using pedagogical technologies in higher education in the conditions of distance learning

E.E. Shcherbakova, L.V. Nikolaeva, E.A. Shcheulova

Abstract. Modern conditions of globalization of society cause changes in the organization of the learning process in higher education. The training of specialists focuses on the comprehensive development of students who are able to effectively perform their future professional duties in an ever-changing environment. The digital transformation of the education system and the active development of distance learning leads to the emergence and application of new pedagogical technologies or adaptation and modification of the old ones for the effectiveness of the learning process. The article discusses the concept of "pedagogical technologies", "e-learning". The possibilities and prospects of using specific pedagogical technologies in distance learning are revealed: search and research, project technologies, as well as modeling situations, problem-based learning. For the most effective organization of distance learning, a higher school teacher needs to constantly improve his level of professional development.

Keywords: digitalization, digital transformation, technology, pedagogical technology, higher education, student, distance learning, educational process, modern pedagogical technologies, informatization of education, online learning.

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В XXI ВЕКЕ: НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ

Г.Ж. Исатаева
Казахстанско-Российский медицинский университет, Казахстан, Алматы
isataeva.gulnara@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются: условия возникновения концепции непрерывного образования как один из факторов существования современного информационного общества; разработка основополагающих идей данной концепции под руководством ЮНЕСКО; понимание ценности непрерывного образования как возможности профессионального совершенствования. Особое внимание обращено на то, что изменения в системе образования вызывают изменения в самом обществе и сознании людей, изменение ценностных ориентации. Автор показывает, что в результате внедрения данной концепции возникает возможность обеспечения личной эффективности, трудовой мобильности и конкурентоспособности, независимо от обстоятельств, таких пол, возраст, национальность и т.д. В условиях глобализации и вхождения Казахстана в зону мирового высшего образования возникает необходимость создания отечественной модели образования; разработка механизма смешанного обучение, внедрение новых образовательных технологий (дистанционных, электронного, Smart-технологии и т.д.,).

Ключевые слова. Непрерывное образование, ЮНЕСКО, самообразование, саморазвитие, компетентность.

60-70-е годы XX века – эпоха хиппи, сексуальной революции, сменынравов, бурного развития науки и техники, рост благосостояния западных стран, время кризиса традиционных ценностей, изменения отношения и требований к традиционным системам образования, студенческих волнений во многих странах. Пиком стали студенческие волнения во Франции 1968 года. 3 мая 1968 года в Париже, в знаменитом внутреннем дворике Сорбонны начались волнения студентов. Спустя некоторое время забастовала вся Франция — 10 миллионов человек.

Особенностью студенческих протестов в 1960-х гг. – их не экономический, а скорее мировоззренческий характер. Среди требований студентов были: выделение дополнительных финансовых средств, введение студенческого самоуправления, смена приоритетов в системе высшего образования.

Развитие науки и техники, социо-культурные изменения, требования рынка труда, необходимость связи образования, науки и производства, процессы глобализации требовали пересмотра традиционной системы образования, внедрения инновационных образовательных технологий

Цель публикации – показать особенности современного образования: непрерывность в течение всей жизни человека; образование не только как профессиональное совершенствование человека, повышение его квалификации или приобретение новой профессии, но и как способ изменения отношения человека к миру и самому себе. В работе использованы официальные статистические данные, данные научных публикаций, экспертные оценки.

В 1971 году Рене Майо (бывший в то время Генеральным директором ЮНЕСКО) обратился к бывшему премьер-министру и министру образования Франции Эдгару Фору с просьбой возглавить группу ученых и общественных деятелей, перед которыми была поставлена задача определить “те новые цели, которые следует поставить перед образованием в свете быстрых преобразований, охватывающих знания и общество, требований развития, устремлений каждого отдельного человека и безусловной потребности в обеспечении международного взаимопонимания и мира”, а также выдвинуть “предложения, касающиеся тех интеллектуальных людских и финансовых средств, которые необходимы для достижения поставленных задач”[1, С.3].

В 1972 году был опубликован доклад Эдгара Фора «Учиться, чтобы быть: мир образования сегодня и завтра», в котором вносилось предложение принять как руководящую

концепцию так называемое «непрерывное образование» для будущих нововведений во всех странах мира: «образование, чтобы отвечать современным требованиям, должно руководствоваться следующими основополагающими идеями: демократизация, непрерывность, гибкость»[2, С.29].

В начале 1993 года была международная Комиссия для разработки вопросов образования и обучения для XXI века при ЮНЕСКО. Комиссия имела возможность опереться на значительные ресурсы и ценный международный опыт ЮНЕСКО, а также использовать большой объем информации, оставаясь при этом совершенно независимой в своей работе и в подготовке своих рекомендаций. Возглавил Комиссию государственный и политический деятель Франции Жак Делор. В состав Комиссии также вошли 14 других видных деятелей, представляющих все регионы мира, различные культуры и являющихся специалистами в разных областях.

В докладе международной комиссии по образованию для XXI века под председательством Жака Делора «Образование: скрытое сокровище» (1996 г.) было отмечено: «Задача образования заключается в том, чтобы дать возможность всем без исключения проявить свои таланты и весь свой творческий потенциал, что подразумевает для каждого возможность реализации своих личных планов». Тем самым представил комплексное видение образования, основанное на двух ключевых концепциях: "обучение на протяжении всей жизни" и четырех принципах, на которых должно строиться современное образование:

- *научитесь жить вместе* - вы должны расширить свои знания о других обществах, истории, традициях, духовности, терпимости и научиться сотрудничать и разрешать конфликты,

- *научиться знать* - вы должны познакомиться с инструментами для получения знаний, помня, что обучение для получения знаний требует способности концентрироваться, использовать уже имеющиеся знания и мышление, цель обучения - достичь радости понимания, открытия и обладания знание,

- *научиться действовать* - вы должны уметь применять знания на практике, научиться сотрудничать и общаться, чтобы человек мог справляться с непредвиденными ситуациями, работать в команде и творчески формировать будущее,

- *учиться быть* - главная цель - всестороннее развитие личности, образование должно заботиться о развитии независимого мышления, критического суждения, чувств и фантазий, без этого мир находится под угрозой дегуманизации[3].

В числе других важных публикаций ЮНЕСКО по образованию за прошедшие годы после докладов Эдгар Фора и Жака Делора можно назвать доклад ЮНЕСКО 2015 года «Переосмысливая образование: образование как всеобщее благо?», в котором предлагалось рассматривать образование и знания с точки зрения глобального общественного блага[4].

Концепции, предложенные в этих докладах, сами по себе не являются планом реформы мирового образования, а скорее основой для размышлений. В них были определены глобальные компетентности, необходимые человеку, чтобы выжить в современном мире. Документы являются призывом к диалогу между всеми заинтересованными сторонами.

Необходимо разделение «обучение» и «непрерывное образование». Если обучение стремится к передаче обучающемуся именно знаний и характеризуется продолжительностью пребывания человека в стенах учебных заведений разных типов, то непрерывное образование – это качественно иная категория. Она включает в себя не только знания, полученные в учебных заведениях, но стремление к повышению профессионализма, выработка ответственности, дисциплинированности, творческого подхода к делу, инициативности и уверенности в себе.

Еще до начала пандемии COVID-19 эксперты предсказывали, что в течение следующего десятилетия каждая третья работа, вероятно, будет серьезно изменена или вовсе исчезнет из-за новых технологий, таких как искусственный интеллект автоматизация и робототехника. Ожидается, что этот процесс затронет почти половину всех низкоквалифицированных и одну треть полуквалифицированных рабочих мест. И с учетом того, что одни профессиональные

роли будут утрачены, а многие другие — созданы, измениться должны почти все профессии. По предварительным данным Microsoft, в 2025 году в мире появятся 149 млн. рабочих мест в сфере высоких технологий, к 2030 году, как ожидается, 800 млн. работникам потребуются новые компетенции, т.е. знание основ информационных технологий, умение ими пользоваться и умение учиться с их помощью становится крайне необходимым.

В ходе глобального опроса руководителей компаний, проведенного PwC в конце 2019 года, 74% респондентов были обеспокоены отсутствием у сотрудников актуальных навыков цифровой эпохи — навыков креативности, решения проблем и понимания того, как можно использовать цифровые технологии. В отчете Всемирного экономического форума – 2020 отмечается, что «работа завтрашнего дня потребует сочетания интеллекта, эмоционального интеллекта, устойчивости и способности работать вместе с машинами. Приобретая новый опыт и знания, сотрудники могут улучшить свою карьеру, начать расти в горизонтальной плоскости в рамках своей организации. Онлайн и доступное обучение в любое время и любом месте могут предоставить сотрудникам эффективную и доступную возможность для развития знаний в новых областях и функциях»[5].

Пандемия COVID-19 усилила зависимость от технологий с выходом в Интернет и заставила систему образования активнее использовать цифровые системы. На протяжении большей части 2020 и 2021 годов компьютеры и подключение к Интернету временно заменяли школы и определяли, смогут ли сотни миллионов учащихся получить доступ к образовательным возможностям. По мнению ЮНЕСКО, мировое сообщество уже столкнулось с целым рядом новых проблем. В частности с обеспечением доступа к телекоммуникационным средствам по низким ценам для "интеллектуальных секторов" (образование, наука, культура, средства информации, библиотеки и архивы), которые играют решающую роль в развитии национальных информационных инфраструктур

В сентябре 2019 г. ЮНЕСКО выступила с инициативой «Перспективы образования», целью которой является переосмысление роли знаний и образования в формировании будущего человечества в контексте все более сложного, неопределенного и нестабильного мира. Инициатива «Перспективы образования» направлена на переосмысление того, каким образом в будущем – до 2050 года и в последующий период – образование и знания способствовать обеспечению всеобщего блага. В представленной в декабре 2021 года Декларации независимая Международная комиссия, отвечая на вопрос **«Почему связь важна для образования?,** предлагается три основных принципа, которым должны следовать международные, национальные и местные усилия, направленные на то, чтобы сделать технологии *средством образования, ориентированного на человека:* **«Как ясно показала пандемия, крайне важно, чтобы учащиеся и преподаватели имели доступ к недорогим и значимым средствам связи, особенно для образовательных целей. Эффективная связь является мощным инструментом и дает возможность студентам и преподавателям максимально эффективно использовать цифровые инструменты для поддержки результатов обучения»[6].**

Критики в свое время предложения Эдгара Фора назвали утопией. Сейчас же концепция lifelong learning востребована как никогда. Изначально английский термин lifelong learning дословно переводится как «обучение на протяжении всей жизни», т.е. постоянное стремление к новым знаниям и развитию. Термин «непрерывное образование» использовался с 1968 г. в материалах Генеральной конференции ЮНЕСКО. До 2006 года исследованием и развитием непрерывного образования занимался Институт по образованию ЮНЕСКО. Позже в организации создали Институт непрерывного образования. Его специалисты изучают системы образования в разных странах и помогают их улучшать.

В июне 1999 года в Болонье ряд европейских министров образования подписали совместное заявление «Зона европейского высшего образования», которое послужило началом так называемого Болонского процесса, в котором участвуют более 300 европейских высших учебных заведений и их представительских организаций. Согласно общеевропейскому

документу, к 2010 году Европа должна иметь единую систему работы высшей школы: образуется общеевропейское образовательное пространство или «Европа знаний».

В разных странах мира разработка применения концепции непрерывного образования активизировалась в середине 1980-х годов и продолжается по настоящее время. Что касается Казахстана, то можно сделать вывод: республика **находится на начальном этапе развития непрерывного образования.** Прошло 30 лет после приобретения независимости. *Срок достаточный, произошла смена поколений, новые граждане страны уже выросли в условиях новой экономической формации. Процессы интеграции Казахстана в мировую систему образования, принятие концепции непрерывного образования потребовали коренной реформы всей казахстанской системы образования.* Реформа казахстанского образования проходила и проходит в условиях всеобщей экономической реформы и коренных преобразований в сфере управления экономикой. 9 августа 1995 года был подписан Меморандум о сотрудничестве между Республикой Казахстан и ЮНЕСКО. В этом документе указывалось необходимость реформы и модернизации образования в Казахстане и участия в этих процессах специализированного учреждения ООН. Участие Казахстана в глобальном международном сотрудничестве в области образования тесно связано с созданием Национальной комиссии Казахстана по делам ЮНЕСКО и открытием Офиса ЮНЕСКО в Алматы.

1 марта 2010 года в ходе заседания Болонского министерского форума Казахстан присоединился к Болонскому процессу. Событие, являющееся историческим для казахстанской системы образования, подразумевает вхождение страны в зону европейского высшего образования. Решение о присоединении Казахстана было единогласно поддержано представителями 46 стран - подписантов Болонской декларации.

С 2012 года в Казахстане развивается национальная система квалификаций, которая сегодня состоит из требований к уровням знаний и навыков, а также личностных и профессиональных компетенций. С 2018 года разрабатываются инструменты оценки для признания неформального и информального обучения с учетом международного опыта.

Цели, задачи, основные подходы эффективного изменения структуры и содержания всех уровней и всех форм образования для оптимального обеспечения обучения в течение всей жизни определены в постановлении Правительства Республики Казахстан от 8 июля 2021 года № 471 «Об утверждении Концепции обучения в течение всей жизни (непрерывное образование) *(*с изменениями от 28.12.2021 г.)»[7].

Несмотря не все усилия пока международными экспертами Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) отмечается низкая вовлеченность взрослого населения в Казахстане в непрерывное образование. Так, согласно данным ОЭСР, в 2018 году только 17% взрослого населения (16-65 лет) участвовало в неформальном обучении, при этом доля участия женщин выше, чем у мужчин (20% против 13,85%). Лишь 4-5% занятых в Казахстане ежегодно проходят профессиональное обучение или обучение на общеразвивающих курсах». Согласно исследованию Всемирного банка, Казахстан имеет относительно низкий уровень участия в неформальном обучении, предоставляемом предприятиями. Только 21,8% предприятий предлагали обучение в 2019 году по сравнению со средним показателем 29% в странах ОЭСР. Так, в частном секторе принимали участие в дополнительном образовании 14,7%, а в государственном секторе - 32,2% работающих[8].

Одно из главных условий эффективности непрерывного образования в Казахстане - изменить отношение казахстанцев к образованию, понимание его сущности как перехода от принципа "образования на всю жизнь" к "образованию в течение всей жизни", отказ от установки «диплом один и на всю жизнь». Действенность непрерывного образования возможна лишь при активном и заинтересованном участии со стороны самих граждан, их сознательном отношении к собственному образованию, стремление повысить качество, а «не количество» знаний, гибко реагировать на возникающие запросы в современном мире. Уровень образованности, особенно в современных условиях, не определяется объемом знаний, их энциклопедичностью. Эксперты Организации ОЭСР отмечают, что «если ранее знаний, полученных в рамках формального образования, хватало на 10 лет без повышения

квалификации, сегодня актуальность навыков по многим специальностям сохраняется только в течение 2-х лет»[8]. Примечательно, что непрерывное образование не признает возрастных границ. В классическом понимании обучающийся – это молодой человек до 25 лет, получающий первое образование. В европейских странах часто взрослые учащиеся (в возрасте 25-64 года), – зачастую вполне успешные люди с достаточным уровнем развития. Цель образования – развитие способностей и получение опыта для дальнейшей карьеры и успешной жизни. Начиная с 2000 г. до 2015 г., в европейских странах зафиксировано почти двукратное увеличение доли взрослого населения (в возрасте 25-64 года), получающего непрерывное образование[9]. В силу сложившейся демографической ситуации при создании практической модели непрерывного образования в разных странах возникла проблема обучения людей старшего возраста (65 лет и старше), так как научно обоснованная система обучения этой возрастной группы разработана недостаточно.

Образование современного специалиста становится непрерывным, и полученные знания и умения должны превращаться в компетенции, т.е. в круг вопросов в которых он хорошо осведомлен, обладает авторитетностью, познанием, опытом. Очень важно, что бы знания и умения не остались «мёртвым грузом», а применялись на практике в виде личной, социальной, профессиональной компетентности, умения самостоятельно добывать, анализировать и эффективно использовать информацию для принятия грамотных управленческих решений, умения жить и работать в быстро меняющемся мире с учётом опережения требований рыночной экономики, проявлять профессиональную гибкость, профессиональное новаторство.

Но механизм достижения такого результата остается пока что не разработанным и кажется довольно сложным. Для того чтобы создать систему непрерывного образования в Казахстане предстоит ещё преодолеть много трудностей и решить много проблем: 1) Нехватка финансирования образования; 2) Обеспечение преемственности при переходе с одного образовательного уровня на другой; 3) Усиление связи образования, науки и производства; 4) Устаревшая материальная база и несовершенство информационных систем учебных организаций; 5) Нехватка квалифицированных педагогических кадров, особенно кадров медиа-педагогов. Слабый уровень знания ППС иностранных языков; 6) Отсутствие единого органа, занимающего непрерывным образованием на всех его уровнях. Государственную политику по реализации принципов обучения в течение всей жизни координируют МОН РК и Министерство труда и социальной защиты населения Республики Казахстан; 7) Неравномерное распределение образовательных грантов; 8) Необходимость охвата всех возрастных и социальных групп; 9) Дороговизна получение второго высшего или дополнительного образования и т.д.

Компетентный специалист, компетентный человек – это очень выгодная перспектива. Непрерывное образование способствует самостоятельному выбору профессии «по душе», карьерному росту, помогает расширить круг общения, дает возможность творческой самореализации, быть счастливым[3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Заявление Генерального директора Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) господина Рене Майо на Экономическом и социальном совете (пятьдесят первая сессия). Женева, 8 июля 1971 г. / Организация Объед. Наций по вопросам образования, науки и культуры. – Женева, 1971, 11 с. *https://rusist.info/book/7878123.*

2. Эдгар Фор и др., "Учиться быть"- Париж/Лондон, ЮНЕСКО/ Харрап , 1972 – 181с.

3. «Образование: сокрытое сокровище». Доклад Международной комиссии по образованию для XXI века, представленный ЮНЕСКО: основные положения / [члены комиссии: Жак Делор (председатель) [и др.] - Издательство ЮНЕСКО.- 1996, 31 с. . *https://ifap.ru/library/book201.pdf*

4. Доклад ЮНЕСКО 2015 года «Переосмысливая образование: образование как всеобщее благо?». - *http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo*

5. Анна Веселко Непрерывное обучение как образ жизни в цифровую эпоху.

*https://theoryandpractice.ru/posts/18812-nepreryvnoe-obuchenie-kak-obraz-zhizni-v-tsifrovuyu-epokhu***.**

6.ЮНЕСКО. Будущее образования. - *https://ru.unesco.org/futuresofeducation/obosnovanie-i-razvitie.*

7. https://kodeksy-kz.com/ka/ob_obrazovanii/1.htm.

8. «Национальная система квалификаций: непрерывное образование и профстандарты». Материалы пресс-конференции Министерства труда и социальной защиты населения РК. 12.08.2021. https://strategy2050.kz/ru/news/natsionalnaya-sistema-kvalifikatsiy-nepreryvnoe-obrazovanie-i-profstandarty-/

9. Непрерывное образование – ответ на вызовы в меняющемся мире. - *https://www.caravan.kz/news/nepreryvnoe-obrazovanie-otvet-na-vyzovy-v-menyayushhemsya-mire-464029/.*

XXI ғасырдағы үздіксіз білім беру: қажеттілік және мүмкіндіктер

Г.Ж. Исатаева

Аңдатпа. Мақалада: қазіргі ақпараттық қоғамның өмір сүру факторларының бірі ретінде үздіксіз білім беру тұжырымдамасының пайда болу шарттары; ЮНЕСКО басшылығымен осы Тұжырымдаманың негізгі идеяларын әзірлеу; үздіксіз білім берудің құндылығын кәсіби жетілдірудің мүмкіндігі ретінде түсіну қарастырылады. Білім беру жүйесіндегі өзгерістер қоғамның өзінде және адамдардың санасында өзгерістер, құндылық бағдарларының өзгеруіне әкелетініне ерекше назар аударылды. Автор осы тұжырымдаманы енгізу нәтижесінде жеке тиімділікті, еңбек ұтқырлығын және бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз ету мүмкіндігі туындайтынын көрсетеді, мән-жайларға қарамастан, жынысы, жасы, ұлты және т. б. жаһандану және Қазақстанның әлемдік жоғары білім беру аймағына кіруі жағдайында білім берудің отандық моделін құру қажеттілігі туындайды; аралас оқыту тетігін әзірлеу, жаңа білім беру технологияларын (білім беру технологияларын) енгізу және т. б.қашықтықтан, электрондық, Smart-технологиялар және т.б.).

Негізгі сөздер. Үздіксіз білім беру, ЮНЕСКО, өзін-өзі тәрбиелеу, өзін-өзі дамыту, құзыреттілік.

Continuing education in the XXI century: necessity and possibilities

Issataeva G.Zh.

Abstract. The article discusses: the conditions for the emergence of the concept of continuing education as one of the factors of the existence of a modern information society; the development of the fundamental ideas of this concept under the guidance of UNESCO; understanding the value of continuing education as an opportunity for professional improvement. Particular attention is paid to the fact that changes in the education system cause changes in society itself and people's consciousness, changes in value orientations. The author shows that as a result of the introduction of this concept, it becomes possible to ensure personal efficiency, labor mobility and competitiveness, regardless of circumstances such as gender, age, nationality, etc. In the context of globalization and Kazakhstan's entry into the zone of world higher education, there is a need to create a domestic model of education; the development of a mechanism for blended learning, the introduction of new educational technologies (distance, electronic, Smart technology, etc.,).

Keywords. Continuing education, UNESCO, self-education, self-development, competence.

АЛАШ ҚАЙРАТКЕРЛЕРІ ЖӘНЕ ЖЕР МӘСЕЛЕСІ

С. Н. Бағдатұлы
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
snurdaulet200@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада қазақ-алаш интеллигенциясының жер мәселесі бойынша жасаған еңбектері ашып көрсетіледі және олардың жер үшін күресі жан-жақты талданады.

Қазақстан Республикасының өзінің тарихының, мәдениетінің, мемлектінің болғандығын дәлелдеу. Жер - ол мемлекеттің негізі, оның мемлекет екендігін айқындайтын дәйек. Осы жердің, территорияның әділ бөлінуімен берілуін талап еткен көп азаматтардың ішінен көрнектілері Алаш партиясының қайраткерлері болды. Сол азаматтарды, олардың ұстанымдарымен позициясын қайта үлгі ету.

ТМД территориясында болып жатқан соңғы оқиғаларға, сырт елдердің геосаясаттық жалған ақпаратты таратуына және жас буынның көз ашқызуна байланысты жасылынған еңбек. Соңғы жылдары Қазақстан Республикасының тарихымен мемлекеттілігіне зардап әкелетін дезинформацияға толған мақалалар көбейуде. Жағдайлар одан әрі ушықпау мақсатында оның алдын алу.

Аз уақыт аясында ғана партияның билікте болғанына қарамастан, партия мүшелерінің жасаған еңбектері әлі күнге дейін маңыздылығы мен құндылығын жоғалтпаған. XX ғасырдың басынан басталып өз өмірлерінің соңына дейін алып келген күрестері ақиқат жолында болды, тарихи әділеттілік талап етілді. Қазіргі таңда бұл еңбектер біздің егемендігімізді дәлелдейтін, ауадай қажет, тарихи құжаттар.

Негізгі сөздер. Алаш, күрес, мемлекет, жер, ұлттық мәселе, қайраткер

XX ғасырдың басында Қазақстан аумағы алты облыстан тұрды. Сырдария мен Жетісу облыстары Түркістан генерал-губернаторлығының, Ақмола, Семей, Орал, Торғай облыстары - Дала генерал-губернаторлығының құрамына кірді. Ішкі(Бөкей) Ордасы Астрахан губерниясына, ал Маңғыстау - Закаспий облысына қарады. Осы XX ғасырдың басында, Столыпин реформасы бойынша, қазақ даласының шырайлы, бай әрі құнарлы жерлері православ крестяндарына беріле бастады. Бұл реформаға себепші болған жайт Рессей империясындағы ішкі және сыртқы саясатының әлсіреуінің салдарынан халықтың ашынуы. Соңғы жылдары Рессей империясы қажетсіз соғыстарға атсалысты, олар: орыс-жапон соғысы және I дүниежүзлік соғыс. Бұл соғыстар империяның онсызда әлсіз экономикасын одан әрі құлдыратты, халық көтеріле бастады.

Стольпиннің аграрлық реформасында Ресейдің ішкі аудандарындағы жер тапшылығын шешумен қатар, орыс шаруаларын көшіру арқылы шалғайдағы отар аймақтарды игеру көзделді. Шалғайдағы отар аймақтарға қоныс аударған шаруаларға үкімет тарапынан көмек көрсетілетін болды. Бұл іс Қоныс аудару басқармасына жүктелді. Қоныс аударушыларға шет аймақтарда жер бөлу жұмыстары жүргізілді. 1906 – 1915 жылдары аралығында Қазақстанда қоныс аударушылардың пайдасына қазақтардың иеліктеріндегі 21 млн. десятинадан астам шұрайлы жер бөлініп, қазақтар шөлейт, тастақты жерге қоныстана бастады. Стольпиннің аграрлық реформасы негізінде Қазақстанға 700 мыңнан астам орыс және украин шаруалар қоныс тепті. Осындай шаралар арқылы Столыпин орыс шаруаларын Қазақ жеріне қоныс аудару қозғалысына күшті серпін берді. Егер 1895-1905 жылдары Қазақ өлкесінің далалық облыстарына 294296 адам қоныстанса, ал 1906-1910 жылдар арасында қоныстанушылар саны 770 мың адамға жетп. 1897 жыл-ғы санақ бойынша Дала елкесінде орыстардың үлесі 20% құраса, ал 1917 жылы 1 қаңтардағы есеп бойынша олардың үлесі 42%-ға жетті. Түркістан өлкесінде орыс шаруаларының үлес салмағы 3,7%- дан 7,9% -ға дейін өсті.1893-1905 жылдары қазақтардан 4 млн. десятина жер тартып алынса, ал 1906-1912 жылдары 17 млн десятинаға, 1916 жылы 40 млн десятинаға, 1917 жылы 45 млн десятинаға жетті. Тартып алынған жерлер непзінен Семей, Ақмола, Орал, Торғай облыстарында болды. Бұл облыстардан 40,5 млн десятина, Жетісудан 4 млн десятина, Сырдария облысынан 500 мың десятина ең құнарлы жер алынды.

Осы реформаға ашық түрде қарсылық көрсеткен қазақ интеллигенциясы болатын. 1905 жылғы болған қанды жексенбі оқиғасынан кейін империя халқы көптеген көтерілістерге

барды. Нәтижесінде 1906 жылы 27 сәуірден I мемлекеттік дума құрылды. Дума мүшелерінің арасында қазақ депутаттары да орын алды. I және II Думаның (1906, 1907 жж.) қазақ депутаттарының алдында тұрған ең маңызды міндет – жер-аграрлық мәселе болды. Атап айтқанда, Ресейдің ішкі еуропалық гүбернелерінен миллиондаған жерсіз орыс және украин шаруасын қазақ даласынан жер үлесін беріп қоныстандыру саясатын Думаның қадағалауына алдырып, оны заң жүзінде тоқтату негізгі мақсаты болып табылған. Ресейдің либерал қоғамы сияқты «Алаш» қайраткерлері де, өркениетті Батыстың үлгі-өнегесімен үкімет жасақтауды патшаның құзырынан алып, Дума сайлауында басым дауыс алған партия не партиялар коалициясының құзырына тапсыру керек және ол үкімет императорға емес, өзін жасақтаған Дума алдында есеп беруге міндетті деп есептеді. Конституциялық-демократиялық халық бостандығы партиясының (*әрі қарай қысқаша кадет партиясы*) көсемі әрі Думаның 4 шақырылымдағы фракциясының жетекшісі, шешені Павел Милюков парламенттік көпшіліктің үкіметін құру жөнінде премьер-министр Петр Столыпинмен келіссөз жүргізіп те көрді. Ал екіншіден, Алаш серкелері Мемлекеттік Дума, Батыстың үлгісімен, Ресейдің жоғарғы заң шығарушы мемлекеттік билік тетігіне айналуға тиіс деп санады. «*Ресей бюрократиялық мекемелерге және либералды болса да министрліктер кабинеттеріне емес*, – деп жазды Алаш жетекшісі Ә.Н. Бөкейхан бір мақаласында, – *оның әлеметтік құрылымына лайық жалғыз нәрсе болып табылатын шынайы демократиялық мемлекетке айналдыратын түпкілікті өзгерістерге мұқтаж. Сонда ғана, тек сонда ғана Ресей шынайы демократиялық мемлекеттік құрылымға және халық өкілеттігі (Мемлекеттік Дума – парламент) алдында есеп беретін атқарушы билікке қол жеткізеді*» [1, 1-б.].



Ресейдің Конституциялық демократиялық «Халық бостандығы» партиясы депутаттарының фракциясы I Дума қуылғаннан кейін (оңнан солға қарай үшінші тұраған Ә.Н. Бөкейхан.). 9 шілде, 1906 ж. Териоки, Выборг, Финляндия. https://e-history.kz/media/upload/ckimages/01(14).jpg

Рессейдегі демократизімнің жалғыз көрінісі Мемлекеттік Думаға қазақ даласынан сайланған депутаттар – Ә. Бөкейханов, Ш. Қосшығұлов, А. Бірімжанов, Т. Нұрекенов, М. Тынышбаев, Б. Қаратаев , Т. Аллабергеновтер Дума мінбесін пайдаланып қалуға тырысты. Олар қазақ қоғамын эволюциялық жолмен дамытуды жақтады. Бұл зиялылардың көздегені тек әділеттілік болатын, сол мақсатпен I және II Мемлекттік Думаларда аграрлық реформаларды үлкен сынға алған. Оған дәлел Бақытжан Қаратаевтың 1907 жылы II Думада сөйлеген сөзі: « *Мырзалар, осыған дейін сіздердің ешқайсыларыңыз Далалық облыстарға қоныс аудару жайы*

туралы ауыз ашқан жоқсыздар. Бәлкім, Мемлекеттік Дума дархандық танытып, менің сөзімді ақырына дейін тыңдар. Мырзалар, менің шаруаларды Далалық облыстарға қоныс аудартудың жай-күйі жайындағы баяндамамды аяқтауыма мүмкіндігім қалмады, дегенмен менің айтарым - Мемлекеттік Дума өздері Ішкі Россиядағы помещиктер мүдделерін, осынау 130 мың помещиктің мүддесін қорғау үшін шаруаларды қоныстандыру арқылы қорлап отырған қырғыз-қайсақтардың әрдайым шаруалардың жерге деген мұқтажын қанағаттандыру мақсатымен жеке иеліктегі жерлерді күштеп тартып алу ниетіндегі барлық оппозициялық фракцияларға аянышпен қарайтынын есте ұстайтын болсын. Дегенмен бүгінгі таңда шаруаларға орын босату үшін қырғыздарды жерлерінен ғана емес, олардың тұрғын үйлерінен көшіріп, қуып шығып жатқанын түсініңіздер. Орыстың қарапайым еңбекшілері мен зиялылар қауымы жерімен қоса, үйінен, қора-қопсысынан қуылып жатқан сорлы қырғыз-қайсақтарды жәбірлеп жатқандарға қарсы шығып, қамқор қол ұштарын береді деп сенемін. Менің қолымда мұны дәлелдейтін қыруар деректер тұр, бірақ, өкінішке қарай, сөзімді аяқтай алмадым («Орал өңірі», 1990, 8 желтоқсан).» [2]

Нәтижесінде кейінгі Мемлекттік Дума сайлауына Орталық Азиядан депуттар қатыса алмайтындай қылып заң шығарды. Бірақ қазақ интеллегенциясы бұнымен шектеле қойғаны жоқ.

1913-1918 жылдары шығып тұрған « Қазақ » газеті либерал демократиялық бағыттағы ұлт зиялыларының көзқарасын білдірді. Газет редакциясында ұлт-азаттық қозғалыс көсемдері Ә. Бөкейханов, А. Байтұрсынов, М. Дулатов және басқалар қызмет етті . Ұлт көш басшылары патша үкіметінің меншігіне қаратып алған жерлерді Қазақтарға қайтаруын талап етті, жерді сатуға қарсы шықты.



"Қазақ" газетінің 1914 жылғы 14 ақпан күнгі №50 саны "Қыр баласының" қазақтың дәстүрлі билер сотын қалпына келтіру қажеттігін айғақтап жазған "Би һәм билік" мақаласымен ашылады. http://bilim-all.kz/uploads/images/2015/03/26/original/023e794e4b6cd2bb91e485ad8e2046e1.jpg

Басылымның «Қазақ» аталуында екі түрлі мағына барлығы аңғарылады. Біріншіден, газет жалпыұлттық газет болғандықтан, мақсаты жері бөлшектеніп, елі бытырап жүрген қазақ халқын топтастырып, бір ортаға біріктіру болғандықтан да ұлт атын иемденіп «Қазақ» аталды. Екіншіден, кітәби, әдеби, ғылыми айналымда қазақ атының өз аты аталмай, қырғыз аталып келгендігі белгілі, сондықтан, туған халқының төл атын қайта оралту мақсатында, қазақ зиялылары өз баспасөзін осылай атауды мақұл көрген. Ахмет Байтұрсыновтың бұл жайында: «*Аталы жұртымыздың, ауданды ұлтымыздың аруақты аты деп, газетамыздың есімін «Қазақ» қойдық*» - дейді [3]. Осыдан аңғаратынымыздай, ұлт зиялалары газетті шығаруда ұлттың мүддесін басты орынға қойды.

Осы газет арқылы жер мәселесі жайлы көптеген мақалалар шығып, талқыланған. «Қыр баласы» бүркеншік атымен Әлихан Бөкейханов **«Үшінші дума һәм қазақ»** атты мақала

жазған. Онда думаға қазақ халқының атынан ешбір депутат сайланбағанын және өзге ұлттан сайланған депутаттардың қазақтың мәселесін қалай көтергенін жазған. 1891 жылғы «Степное положение» заңында «Қазақтың пайдасынан артық жерді қазына өз керегіне алады» деген нормаға бірнеше депутат қарсы шыққан. Думада **«*Қазақтың қазған арығы, салулы жоңышқасы, алма-мейіз салған бақшасы бұл закон бойынша, қазына пайдасына алынбасын*»** деп мәселе көтерген депутат Дзюбинскийдің де, Түркістаннан жер алынбасын деген Кадет партиясының көсемі Минюковтың да, «қазақ жыртқан жер өзінде қалсын» деген Астрахан депутаты Виноградовтың да ұсынысы жерде қалып, бірнеше рет кейін қайтарылған [4].



Үшінші дума һәм қазақ

Бірінші һәм екінші думада қазақ халқы облыс басынан бір депутат сайлаған еді. Бұл екі думада бірі жетпіс екі күн, бірі жүз үш күн тұрып қазақ халқының жұмысы кеңеске жеткей қуылды.

1907 жылы 3 июньде екінші дума қуылып, енді келер думаларды сайлауға "3 июнь законы" шықты. Бұл закон бойынша бүгін қазақ халқы депутатсыз қалды. Қазақ халқы надан, думада депутаттық бұған қол емес деді.

Сөйтіп, өткен бес жылда думада қазақ ісі бөтен халық сайлаған депутаттар қолында қалды. Осы бөтен халық депутаттары қазақ жері туралы 3 думада не сөйледі, не жұмыс қылды, осыны қысқартып жазалық.

Жетісу, Семей, Ақмола, Торғай һәм Орал облысына қараған қазақтарға закон болып "25 март 1891 жылғы степное положение"[1] шықты.

Бұл законның 119 статьясында айтылған: "Көшпелі қазақ отырған жер – қазынанікі" деп. 160 статьясында айтылған "Бұл жер сроксыз көшпелі қазақ пайдасына болып тұрады" деп. Осы 120 статьяның қосымшасында айтқан: "Қазақтың пайдасынан артық жерді қазына өз керегіне алады", - деп, жоғарыда айтылған бес облыста қазақ жерін мұжыққа алғанда осы қосымшаға сүйеніп алатұғын.

Түркістандағы Самарқан, Ферғана, Сырдария облысының қазақтарына шығарған закон: "21 июнь 1886 жылғы Түркістанский крайлы билеу хақындағы шыққан положение"[2]. Бұл положениенің 279 статьясында қазақтан жер артылса, қазына өз пайдасына алады деген қосымша жоқ еді. Бұл закон бұрынғы күйінде тұрса Түркістанда қазақ жері мұжыққа алынбайтын еді, үкімет 279 статьяға қосымша деп 1911 жылы 3 думаға ұзындығы екі жол закон кіргізді. "Түркістанда қазақ жерінен артық жер табылса қазына өз пайдасына алатын болсын" деп.

Осы закон думада сөз болғанда қазақ пайдасына қазан депутаты Мақсұдов, Забайкал депутаты 2 Волков, Уфа депутаты Тевкелев, Тобыл депутаты Дзюбинский сөйледі. Бұлардың сөзіне өбден миланып октябрист депутаты барон Мейендорф та бұл законға тас салмаймын деп қарысты. Думаның көпшілік жағы ортасынан шешендерін шығарып, бұл закон халыққа пайдалы һәм бұлай болуы әділшілік деп таласқан жоқ, бәрібір үндемей отырсақ та көптікпен бүктейміз ғой деп.

Дзюбинский: "тым болмаса қазақтың қазған арығы, салулы жоңышқасы, алмамейіз салған бақшасы бұл закон бойынша қазына пайдасына алынбасын" деді. Думаның көпшілігі осы түзулікті бүктемеде қалдырды. Сөйтіп, думаның көпшілігі көптігін қылып, жүйрік шешендері бүктеп 279 статьяға қосымшаны закон болсын деді.

Государственный Совет бұл законның хатында кемшілік бар деп, думаға қайта қайырды.

7 декабрьде 1911 жылда дума әлгі законды екінші рет қарастырды. Кадет партиясының көсемі Минюков Түркістаннан жер алам деген дұрыс емес деп тағы сайрады. Астрахан депутаты Виноградов қазақ жыртқан жер өзінде қалсын деп, законды Дзюбинскийше түзетпек болды. Көптігіне сеніп, сөз тыңдаған 3 дума емес, екінші қайтара 279 статья қосымшасы закон болсын деді.

Осылайша, Түркістан қазағына да Жетісу, Семей, Ақмола, Торғай һәм Орал қазағының кебі келді. Енді Түркістанда қазақ жерін алғанда закон деп алады.

"Әлі жеткен алып та жығады, шалып та жығады" деген осы-дағы.

Думада қазақ сияқты жетім жұрттар жайынан екі-ақ орында сөйлеу ретті келді: "бірі депутаттар қазаққа баса көктеп, зорлық қылып отырсын" – деп үкіметтен жауап сұрағанда, мұны орысша запрос дейді. Екінші қазақты айдап бағып жүрген министерствоның бір жылғы расходын дума бекітерде, мұны бюджет прениесі дейді.

1909 жылы бюджет прениесі болғанда һәм қазақ жерін мұжыққа алғанда чиновниктердің законнан тысқары қылған жұмыстарын беттеріне басып депутат Дзюбинский һәм Виноградов неше түрлі дәлел көрсетіп сөйледі. Бірақ қанша алтын сөз сөйлегенмен, бұл сөзді тыңдайтын үшінші думада құлақ жоқ, саңырау болып өте шықты.

1910 жылы бюджет прениясы болғанда қазаққа законнан тысқары зорлық қылуды әлі қойған жоқсыңдар деп депутат Дзюбинский сөйлеп еді, бұған үкімет мынадай жауап берді: бес-алты қазақты

«Қазақ» газетінің сриншоты
https://aikyn.kz/wp-content/uploads/2021/04/Снимок-экрана-2021-04-28-в-12.26.54.jpg
https://aikyn.kz/wp-content/uploads/2021/04/Снимок-экрана-2021-04-28-в-12.28.15.jpg

«Қазақ» газетінің редакциясының атынан **«Жер мәселесі»** деген мақалада қазақтың қажеті де, кемшілігі де жер мәселесі екенін жазған. Онда көпшілік жер деген сөзі жеңіл түсініп жүргенін және қазақ қала болмаса, бар жақсы жерінен айырылып қалатыны туралы ой тастаған. Қазақтың қала болуы турасында «Айқап» журналы да мәселе көтергенін жазған.

Ахмет Байтұрсынұлының «5 мың десятина жер» атты мақаласында Ресейдегі құрт ауруға қарсы қару егетін жамиғаттың Ырғыз уезіндегі жерден қымызхана ашуға қазақтардан рұқсат сұрағаны туралы жазылған. Олар бұл жерде үкіметтен сұрап алмақшы болған, бірақ ол жер қазақтардың пайдасында болған. Ол 5 мың десятина жерде 13 үйдің қыстауы болған: «*Ол қазақтар жерін алғанға разы ма, жоқ па? Беймағлұм. Бұл жер мұжықтарға алынған сықылды зорлықпен алынып жатқан шығар. Қазақтың жерін басқалар талап алып жатыр деп біздің де талау жолымен алғанымыз лайықсыз. Басқалардан қазақтың жері жылдан-жылға тарылып жатқанда біз де бір жағынан жырмалап жер аламыз дегеніміз жарамайды деп жамиғаттың кей ағзалары қазақтың жерін алуды мақұл көрмеген. Жерді алу-алмасы*

талас болған соң қай жағының сөзі дұрыс екенін ашу үшін Мәскеуден Орынборға бір адам келген», – деп жазды Ахмет Байтұрсынұлы [5].

А. Байтұрсынов қазақ шаруаларына жерді үкімет өз пайдасына қарай алады, кандай жолмен алады соны түсіндіруге тырысты. Зиялы қауым мен орыс школларында оқыгандар, қалалы жердің тұрғындары болмаса, кобіне қазақ шаруалары орыс тілін түсінбелі, білмеді Тілмаштардың өзі көп ретте дұрыс аударма жасай алмады. Сондықтан Ахмет атамыз патша буйрыктарын қазақшага аударып, олардың мән-жайын халыққа түсіндіруге тырысты және әкімшілік орындарында орыс тілін жетік білетін, түсінетін қазақ жұмыс істеу керектігін талап етті . Жерінен айырылып, «қыстайтуғын жаңа жерді общество бермей, отырарға орын таппай сандалып жүрген, орналасқан жерінен мұжық қуып отырған қазақтардың жағдайын біліп, осылардын бәрі қазақтың жол білмеген нашарлығының кесапаты. Қазақ пайдасындағы жердің арғынын алу турасында шыққан пизам, буйрықтарды ең әуелі білу керек», - дей келе, жер су турасындағы низамға түсініктеме беруге кадам жасайды [6. 10-11-бб.]. Сонымен бірге 9 маусымдағы заңның 12 пунктін түгел көшіріп, осы газетте жарияланган заң жобасын жер болу ісіне пайдалануды, түсінбеген заң болса, сұрауға шақырады.

Ахмет атамыз «Қазақ» газетіне жариялаган «Көшпелі һәм отырықшы норма» атты мақаласында переселен басқармасынан бастығы Галинін «қазақтардың артық жерін өздерінін келесімімен алып жатырмыз» және олардың отырықшы боламыз деп арыз бергендеріне 700 мындай десятина жер боліп бердік деген созінің шынлыққа жанаспайтындығын ашына жазды. «Отырықшы норма» деп қатарға беріп жатқан жерлердің бәрі құмды, сорлы, қиыршық тасты болып келетіндігін, ол жерге егін салып, мал ұстай алмайтындығын айта келе, «берушіге бес кеп, алушыға алты аз, жағымдысын ойландар» дей келе, үкімет әкімшілігінің алдауына түсіп калмауын өтінеді [7]. «Бүгінгі тойғанына мәз болып, ертенгісін ұмытқан қазақ бүгін жерін сатып койып, ертеғ тентіреп кетер еді. Жер жалдаған қазақ аз ба? Жерді жалдаудан тартынбағандар, сатудан тартынбайды» деп қазаққа жерін сатпай сақтау жөнінде ақыл береді [8 , 17-6 .].

Қазақтын жерінің келімсектердің қолына кетуі ұлт зиялысы Мұхаметжан Тыныш- паевты қатты ойландырды. Ол қазақ жеріне қатысты шыққан ережені жарык көрес салысымен сынға алады. «Уақытша Ереженің» 125, 129 - баптары бойынша «пайдалануға жатпайтын және артык жерлерден өзге қазатардын үй, кора-копсылары, егін еккен жерлері жеке меншікпен бірдей» екенін айта келе, жақсы жерлер кетіп, қазақ барынан айырылып , осыдан тебелес , елім туатындығын келтіреді [9 , с . 154].

Мұхаметжан атамыз патша шенеуніктерінің жүгенсіздігін, қазақ халқының әдет-ғұрпын сыйламайтындығын ашық сынға алған. Қазақтардың тұрмыс-тіршілігін, ондағы басқару жүйесі туралы, қазақ даласындағы толқулардың болуының басты себебін патша үкіметінің экономикалық езгісінен деп түсіндірді. Ол қазақ жерінің егіншіліктен гөрі мал шаруашылығына икемді екенін, алайда егіншілікпен айналысып отырғанын дәлелді фактілермен келтіреді. «Қазақтардын жер мәселесі сөзсіз аса маңызды. Жер одан әрі тарылып алына берсе және олардың мүдделері аяққа басылса, тыныштықтың сақталуы қиын» деп ескертеді. Патша үкіметінін нені кездеп отырғандығын ашық түсіндіруге тырысады . Оның ойынша, қыспаққа алу арқылы қазақтарды дербес ұлт ретінде жою және бүкіл өлкені орыстандыру [10 , 24-25 - бб .] .

Қазақ жерін сақтап қалу жолында ашық пікірталасқа шыққан қазақ зиялыларының арасында Мәмбетәлі Сердалин де, Райымжан Мәрсеков та, Жаһанша Сейдалин да, Бакытжан Каратаев та, Барлыбек Сырттанов жане тагы баскалар болды. Салыстыра карап отырсак , жерге катысты барлыгы да патша занын ашык сынга алған екен . Мәселен, Р. Мәрсеков «Қазак кайтсе жерге ие болады?» деген мақаласында казак жерін түпткілікті тартып алудан аман алып қалу жолын іздейді. Жер турасында кеңесіп, бір шетін шығару керектігін, яғни бас косу кажеттігіне ундейді [11. 30-31 - бб .].

Рессей империясында болым жатқан үлкен өзгерістерге байланысты, қазақ интеллигенциясы 1917 жылы сәуір айында Бірінші жалпықазақ съездін өткізді. Съездің нәтижесімен сол жылдың шілде айында «Алаш» партиясы құрылады. Партияның негізгі

мақсаты қазақ халқын демократияға, егемендікке және бейбіт өмірге алып келу болатын. 1917 ж. желтоқсанның 5 – 13 Орынборда Екінші жалпықазақ съезі өткізілді. Құрылтайдың күн тәртібіне 10 мәселе қойылды. Олардың ішіндегі ең негізгілері: қазақ-қырғыз автономиясын жариялау, милиция һәм Ұлт кеңесі (Үкімет) құру мәселелері болды. Екінші жалпықазақ съездінен кейін Алаш автономиясы құрылды. Бұл автономия небәрі үш жыл тарих алаңында болды. Автоноияның құлауына негізгі себептердің бірі Рессейде болып жатқан азаматтық соғыс болатын. Бұл соғыстың егі лагерінің астында қалған Алаш автономиясы нық позиция ұстап тұра алмады.

Кеңес жүріп жатқан кезде 11-қыркүйекте Ә. Бөкейхановтың төрағалығымен Х. және Ж. Досмұхамедовтер, М. Тынышбаев, У. Танашев, Ә. Ермеков, А. Бірімжанов қатысқан Алашорданың төтенше мәжілісі өтеді. Онда қазақ автономиясын Алашорданың бір өзі басқаратыны, ал бұрынырақта (18-мамырда) батыс Қазақстандағы саяси жағдайға байланысты уақытша құрылған Ойыл уәлаяты таратылатыны шешілді. Оның онына жол қатынасы нашарлығымен соғыс жағдайы себебінен Алашорданың батыс бөлімшесі құрылды. Бұл болашақта шақырылатын Бүкілресейлік Құрылтай жиналысы қарсаңында, бірауыздан құрылған автономия бар екенін Кеңеске қатысушыларға көрсету болатын.

23-қыркүйектегі Кеңестің соңғы күнінде Уақытша Бүкілресейлік үкімет — Директория жарияланды. Бірақ бұл Директория өзі жойылардан аз ғана бұрын 4-қарашада шыққан бұйрығымен, бөлінбейтін Ресейді қалпына келтіру үшін барлық облыстық үкіметтермен бірге Алашорданың орталық үкіметін таратып, оның облыстық, уездік ұйымдарын ғана қалдырды. Орнына мәдени-тұрмыстық мүдделерді басқаратын Бас Уәкілдік қызметін енгізді.

Бас Уәкілдік мәселесі 18-қарашада Омбыдағы төңкеріс нәтижесінде өзін «Жоғары Билеуші» деп жариялаған адмирал Колчак кезінде қаралды. «Николайдың заманы мен тәртібі келген уақытта да» қазақ зиялылары көздеген мақсатынан таймады.

Колчак үкіметі Бас уәкілдің міндеті туралы Ережені талқылап, оған керекті материал жинау үшін қазақ даласына өз өкілдерін жіберді. 2-мамырда Семейге келген Ішкі Істер Министрлігінің өкілі Г. Малахов, аталған мекеменің Алашорда тағдыры туралы жоспарын бір топ қазақ интеллигенттеріне таныстырады.

1919 жылы 6-мамырда А. Бірімжанов, М. Тынышбаев, Р. Мәрсеков, А. Қозбағаров, С. Дүйсембинов, Х. Ғаббасов өлкені басқару туралы жаңа Ережеге өз көзқарастарын білдіріп, Ішкі Істер министрлігінің «Бұратаналар» бөліміне Семейден хат жолдайды. Онда ұлттық-территориялық автономия құру туралы шешім қабылдаған II жалпықазақ сьезі, 1917 жылдың өн бойында өткен облыстық сьездердің қорытындысы болғанын, сол съезд шешіміне қарай қажетті жағдайларда әрекет жасағандарын (Ресей мемлекетін қалпына келтіру үшін Кеңес үкіметіне қарсы ортақ күреске қосылғандарын) сондықтан да қазіргі ауыр жағдайда Ресей мемлекетін қалпына келтіруге кедергі келтірмес үшін ұлттық мүддені қоя тұрып, Уақытша Бүкілресейлік Өкіметтің 1918 жылғы 4-қарашадағы бұйрығына көніп отырғандарын, бірақ бұл жарлықтағы қазақ өлкесін басқаратын арнайы органның құрылуы туралы ереженің кешігуі, қазақ халқын алаңдатып тұрғаны айтылды.

Одан әрі хатта, бұл мәселені шешуді жолсапарға өз өкілдерін жіберу арқылы емес, Омбыдағы үкіметпен келіссөз жүргізіп жатқан Алашорда өкілдері пікіріне жүгіну жолымен шешу дұрыс болатыны ескертілді. Сондай-ақ, хат иелері қазақ халқын басқару туралы Малахов әкелген жоспар-жобаға байланысты өздерінің мынадай ұсыныстарын да көрсетті:

1) Бас уәкілдік туралы. Алаш автономиясын құрайтын қазақ облыстарын басқаратын Бас уәкілдік жекелеген бір министрлік өкілдігі болмауы керек, ол қазақ халқын ұлттық басқару органы болуы тиіс. Сондықтан Бас уәкілдік Ішкі Істер министріне тәуелсіз болып, тек Министрлер Кеңесіне ғана бағынуы керек. Сонымен қатар Бас уәкілдіктің жанында жолдастарымен (орынбасар) қоса, Кеңес құрылуы тиіс.

2) Жергілікті жерлердегі басқару туралы. Бұл басқару ұлттық принципке негізделіп, облыстық әкімшілік және милиция басқармасы қазақ ұлттық басқару органына бағынсын. Ол үшін облыс-уез, болыстарда тікелей Бас уәкілдікке бағынатын ерекше органдар құрылуы қажет. Біздегі земство түрінде ойлайтын, өзін-өзі басқару органдарына келсек, қазіргі

облыстық, уездік земстволар (барлық ұлтқа ортақ) сол күйінде қалып, ал болыстық земстволар қазақ, орыс халқының әдет-ғұрып, салт-дәстүрлерінің өзара айырмашылығы жер мен көктей болғандықтан, қазақтардікі орыс халқынан бөлек болғаны жөн. Болыстардағы әкімшілік органы земство мекемелеріне қосылып, оның міндеті земстволық бір мүшесіне жүктелсін.

3) Жекелеген мәселелер туралы. Діни істермен айналысатын жоғары инстанция — Бас уәкілдік жанындағы Кеңес болып, ол діни лауазымдары бар адамдармен толықтырылып отырса. Орыс бодандығындағы қазақтардың, шекаралас шет мемлекеттермен байланысы туралы істеріне қазақ ұлттық басқармасынан да адам қатыстырылуы қажет деп санаймыз.

Колчактың қазақ даласын басқаратын Бас уәкілдік тағайындау туралы жаңа Ережені жаңғыртқан әрекеті алайда жүзеге асқан жоқ. Мұның себебі, бір жағынан күннен-күнге жеңіліске ұшырап жатқан Ақ Армиядағы сәтсіздіктер болса, екінші жағынан ұлттық қозғалыстарға жауыға қарайтын орыс үкіметтеріне тән қасиетті бойына сіңірген Колчак билігінің өзінен болды.

Алашорда сонымен бірге Кеңес үкіметімен байланыс жасауға тырысты. Халел және Жанша Досмұхамедовтер Ленин, Сталинмен, сондай-ақ Халел Ғаббасов ұлт ісі жөніндегі халық комиссары Сталинмен келіссөз жүргізді. Мұның нәтижесі — аутономияның мәдени мұқтажына орталықтың көмегі, бүкілқазақтық құрылтайды шақыру, өлкеде азаматтық бітімге келу туралы уәделер болды.

Алаш қайраткерлеріне Бүкілресейлік Орталық Атқару комитетінің 1919 жылғы 4 сәуірдегі және 1920 жылғы 15 сәуірдегі шешімімен амнистия жарияланса да, Кеңес үкіметі күшіне мінгеннен кейін, олардың өткенін ешуақытта ұмыта да, кешіре де алған жоқ. Түрлі әдіспен бүркеленген қудалау ақыры, Алаш зиялыларын жаппай қырғынға ұшыратты. Бұл зобалаңнан аман қалған саусақпен санарлық зиялы қазақ, өмірлерінің соңына дейін Мемлекеттік Қауіпсіздік Комиеті назарынан тыс қалмады. Ал атылғандардың үрім-бұтақтары да соңғыларының кебін киді.

Бұдан кейінгі Қазақстанның саяси тарихы бәрімізге белгілі. Алдымен 1920 жылы құрылған Қазақ Кеңестік Автономиялық социалистік республикасы, кейіннен 1936 жылы Қазақ Кеңестік Социалистік республикасы болған тұсында қазақтар отаршылдық қамытынан қол үзген жоқ. Қазақ халқы өз тілін, дінін, әдет-ғұрпын, саяси санасын жоғалту алдында тұрды. Өз тілінен жеріген ұрпақ пайда болды, мәңгүрттік пайда болды

Міне, қарап отырсақ. XX ғасыр басында аграрлық маселенің шешімін табуда әрбір қазақ азаматтары ездігінше күресіп, жерге қатысты кезқарастарын, ой-тұжырымдарын мерзімді баспсөз арқылы жариялап, Дума мінбері аркылы білдірген. Көз ашық, көкірегі ояу ұлт зиялылары осындай жолмен атадан балаға мирас болып келе жатқан қазақтың жерін сақтап қалуға, келесі ұрпаққа қалдыруға ұмтылуы ерлік іспеттес .

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Әлихан Бөкейхан. Энциклопедия / Бас ред. Ж. Тойбаева. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2018. – 16 б.

2 Қыр баласы. Дума һәм қазақ. //»Қазақ», 1913.23.07, № 23. Орынбор. – 1 б.

3 Қыр баласы. Дума һәм қазақ. – Орынбор: «Қазақ», 1913.12.04, № 10.

4 V. Ненужное генерал-губернаторство. // «Сибирскіе вопросы», №№ 45–46, 1908 г. СПб.

5 «Қазақ» газеті. / Ә. Нысанбаев. – Алматы: «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998. – 560 бет.

6 Байтұрсынов А. Қазақ пайдасындағы жерді алу турасындагы низамдар , буйрыктар // Айкап 1911. - №о9.

7 Кешпелі һәм отырыкшы норма // Казак . 1913. №20 . 29 июнь.

8 // Айкап . - 1911 . - №2.

9 Петергофское совещания о проекте Государственной Думы - Петроград . 1917.

10 Тынышпаев М. Из истории казахского народа . -Алма - Ата , 1993.

11 Марсеков Р. Казак кайтсе жерге ие болады ? // Айкап . - 1912. - №2.

Деятели Алаш и земельный вопрос

Багдатулы С. Н.

Аннотация. В данной статье раскрываются труды казахско-алашской интеллигенции по земельному вопросу и всесторонне анализируется их борьба за землю.

Доказательство существования Республики Казахстан своей истории, культуры, государства. Земля-это основа государства, определяющая, является ли оно государством. Из многих граждан, которые требовали справедливого распределения этой земли, территории, наиболее видными были деятели партии Алаш. Переформулировать тех граждан, их позицию и позицию.

Зеленый труд, связанный с последними событиями, происходящими на территории СНГ, распространением зарубежными странами геополитической дезинформации и откровением молодого поколения. В последние годы все чаще появляются дезинформационные статьи с историей Республики Казахстан, которые наносят ущерб ее государственности. Предотвращение ситуаций с целью их дальнейшего обострения.

Несмотря на то, что партия была у власти лишь в течение короткого времени, труды членов партии до сих пор не утратили своей значимости и ценности. Борьба, начавшаяся с начала XX века и приведшая к концу своей жизни, шла по пути истины, требовала исторической справедливости. В настоящее время эти труды являются необходимыми историческими документами, доказывающими наш суверенитет.

Ключевые слова. Алаш, борьба, государство, земля, национальный вопрос, деятель

Figures of Alash and the land issue

Bagdatuly S. N.

Abstract. This article reveals the works of the Kazakh-Alash intelligentsia on the land issue and comprehensively analyzes their struggle for land.

Proof of the existence of the Republic of Kazakhstan of its history, culture, state. The land is the basis of the state, which determines whether it is a state. Of the many citizens who demanded a fair distribution of this land, territory, the most prominent were the figures of the Alash party. Reformulate those citizens, their position and position.

Green work related to the latest events taking place on the territory of the CIS, the spread of geopolitical disinformation by foreign countries and the revelation of the younger generation. In recent years, disinformation articles with the history of the Republic of Kazakhstan, which damage its statehood, have been increasingly appearing. Prevention of situations with a view to their further aggravation.

Despite the fact that the party was in power only for a short time, the works of the party members have not yet lost their significance and value. The struggle that began at the beginning of the XX century and led to the end of his life, followed the path of truth, demanded historical justice. At present, these works are necessary historical documents proving our sovereignty.

Keywords. Alash, struggle, state, land, national question, activist

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: НОВАЯ АРХИТЕКТОНИКА БИЗНЕСА И ТРАНСФОРМАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Бағдат А.Б
Карагандинский университет Казпотребсоюза, Казахстан
aruzhan.21@internet.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные аспекты понятия «цифровая экономика», её характерные черты. Кроме того, определено понятие «цифровая экономика» с нормативной точки зрения и научной трактовки, указаны её базовые состовляющие. Определено нормативно-правовое регулирование цифровой экономики в Республики Казахстан, задчи и цели, поставленные перед ее развитием в нашем государстве. Уточнена характеристика цифровой экономики, основу которой оставляет торговля с помощью Интернета. Выявлено роль цифровой экономика, как фактора инвестиционного и инновационного роста. Особый акцент сделан на развитии цифровой экономики современного Казахстана. Выявлены подходы Казахстана к развитию цифровой экономики, проанализированы пути ее создания в Казахстане. Значительное внимание уделено исследованию показателей современного состояния циф-ровизации Казахстана в соответствии с показателями ежегодных международных рейтингов. Выделены проблемы, препятствующие цифровизации экономики страны. Проанализировано состояние развития информационно - телекоммуникационных технологий в мире. Выявлены основные перспективные направления развития цифровой экономики а Казахстане. Так же выполнен образ развития цифровой экономики в мире и в Казахстане, выявлены риски и угроза развития цифровой экономики, а так же предложены направления их предоления.

Сегодня новые цифровые технологии, инновационные бизнес-модели проникают во все сферы хозяйственной жизни общества, оказывая влияние на саму суть экономики, формируя в ней качественные структурные изменения. Уровень развития цифровой экономики тесно коррелирует со страновой конкурентноспасобностью, что требует особого внимания государства и бизнеса к ее развитию.

Ключевые слова. Цифровая экономика, стратегия развития, коммерческие операции, интернет-экономика, информация, инфраструктра, информационно-телекоммуникационные технологии.

В современном мире цифровые технологии играют все более важную роль в развитии экономики стран. Уже сегодня более 40% населения планеты имеет доступ к Интернет. Цифровые технологии дали ряд примуществ-упрощение доступа населения и бинеса к государственным услугам, ускорение обмена информацией, появление новых возможностей для ведения бизнеса, создание новых цифровых продуктов и т.д.

Основной цель государственной программы «Цифровой Казахстан» - прогрессивное развитие цифровой экосистемы для достижения устойчивого экономического роста, повышения конкурентноспособности экономики и нации, улучшения качества жизни населения.

В последнее время как в экономической теории, так и на практике сформировалась концепция цифровой экономики, что привело к развитию цифровых технологий на основе информационной революции и процессов глобализации в начале XXI века. Информация в оюществе и экономических процессах стала ключевым ресурсом. В руках человека оно становится знанием, а социально-экономические отношения все больше смещаются в киберфизическое пространство. В настоящее время к основным технологическим трендам в области цифровизации экономики и ее отраслей можно отнести массовое внедрение различных цифровых технологии: Интернета вещей, технологий искуственного интелекта и активного использования больших данных, роботизацию, автоматизацию и интеграцию процессов управление производстовом. В единую киберфизическую информационную систему. Поэтому сегодня в Казахстане, как и во многих зарубежных странах, направление на создание цифровой экономики, цифровизацию промышленности, инновационных экосистем. Цель развития цифровой экономики в Казахстане – повышение качества жизни, обеспечение конкурентоспособности страны и национальной безопасности.

Некоторые лица используют сегодня технологии для простоговыполнения существующих задач на компьютере, цифровая экономика более развита. Это не просто

использование компьютера для выполнения задач, традиционно выполняемых вручную или на аналоговых устройствах. Цифровая экономика подчеркивает возможность и необходимость для организаций и частных лиц использовать технологии для выполнения поставленных задач лучше, быстрее и тачсто иначе, чем раньше.

Информация – это особый товар (экономическое благо), приобретающее форму информационных продуктов и услуг. В условиях экономики цифрового типа информация, выступая ценнейшим ресурсом, формируется, хранится, передается и обрабатывется посредством информационно-коммуникационных технологий. В более общим смысле в цифровой экономике следует относить такой тип экономических систем, в котором преобладающая часть национального продукта обеспечивается видами деятельности, так или иначе связанными с производством, обработкой, хранением и распростронением информации.

Цель Казахстана на 15-20 лет – стать одной из ведущих экономик мира за счет цифровой трансформации традиционных отраслей и развития независимой и конкуретноспасобной цифровой индустрии. Таким образом, исследования и практические результаты подтверждают, что важным направлением повышения эффективности экономики является внедрение цифровых технологий в различные отрасли экономики, опережающее развитие высокотехнологичных производств, формирорвание эффективных инновационных систем. Кроме того, в настоящее время рассматриваются умные технологии, умные цифровые двойники и экосистемы. Поэтому основной целью цифровой экономики является учет внешних глобальных вызовов, в том числе распростронение пандемий и углубление рецессий, изучение устойчивого развития экономических систем, изучение цифровой экономики и цифровой трансформаций промышленности разработка рекомендаций и подведение практических раезультатов. Проведен анализ ситуации. Получение опыта в области инновационных систем, управления качеством, финансово-экономической и информационной безопасности, внедрения цыфровых технологий, а также подготовки инженерно-экономических кадров.

Процесс оцифровки следует рассматривать в широком и узком смысле. Первый – совершенствование многоаспектных организационно-технологических процессов массового применения новых цифровых технологий в производстве и управлении с целью снижения затрат и повышения скорости бизнес-процессов. Во-вторых, в более узком, техническом смысле, он означает переход от аналогичной формы передачи, обработки и представления данных (информации) к цифровой форме, которая осуществляется с использованием соответствующих технологий и платформ. Согласно экономической логике, приемущества цифровизации определяются следующими факторами эффективности:

ускорение использования предприятиями новых рыночных возможностей за счет прямых цифровых сигналов из внешней среды;

повышение качества обслуживания клиентов за счет упрощения и снижения стоимости сбора данных для персонализации запросов и поддержания с ними регулярной связи;

расширение возможности оптимизации бизнес-процессов (минимизация задержек), а также их упрощение и ускорение за счет цифровых устройств;

увиличить целевую аудиторию и географический охват предприятия за счет использования цифровых каналов и всех форм их точек подключения.

Эти факторы имеют тактическое значение и часто характерны для предприятий, переходящих на использование цифровых технологий в производстве и реализации продукции.

По темпам цифровизации экономики и общества Казахстан не отстает от стран лидеров, о чем свидетельствуют высокие рейтинги в сфере электронного правительства, разработки программного обеспечения, законодательства. В то же время известно, что при быстром развитии процесса, когда отсуствуют ограничения на разработку и использование различных организационных схем и продуктов, в несколько раз возрастают различные риски, приводящие к искажению исходных целей. Поэтому необходимо учитывать прямую связь между цифровизацией производственных процессов и соответствующим

совершенствованием аналоговой состовляющей (организационной структуры, обучения, методик и инструкций). Драйверами роста в цифровой экономике являются люди, обладающие знаниями и заданиями цифровой экономики. Поэтому перед возобновлением использования цифровых технологий на предпреятии необходимо проанализировать бизнес-процессы, определить экономическую эффективность цифровизации, разработать логику внедрения новых технологий, определить ключевые бизнес-задачи по трансформации производства и управления. Качественное и систематическое образование является необходимой основой цифровизации предприятй, так ка сама обработка и анализ данных занимает менее 20% времени и усилий, а остальные 80% приходится на бизнес-анализ и подготовку данных (оцифровку). Качество оцифрованных данных, подготовленный персонал, приоритет многоуровневой связи и координация со стороны государства определяют успех цифровизации. Мы понимаем, что развитие цифровой экономики неминуемо будет сопровождаться трансформационными процессами в различных областях и постепенно сформирует новую образовательную экосистему, которая будет состоять не только из школ, техникумов, университетов, но и из принципиально новых элементов – таких как глобальные онлайнплатформы, различные городские образовательные форматы или сообщества практик11. В связи с этим действующие образовательные организации могут стать ключевыми звеньями в образовательной системе и существенно расширить свои текущие функции. Мы предполагаем, что для эффективной работы в условиях цифровой экономики высшим учебным заведениям потребуется несколько отойти от привычной модели функционирования, не только модернизируя и совершенствуя текущие формы образовательной деятельности, но и существенно расширив сферу своих услуг с помощью внедрения принципиально новых образовательных форм.

Современная цифровая трансформация экономики невозможна без развития инновационных знаний, компетенций6 сетвого взаимодействия. Технологическая модернизация экономических процессов обусловливает изменение запросов общества к профиссиональным и лчным качествам человека. В нстоящее время каждый специалист, желающий быть успешнымв организации, должен обладать особыми «цифровыми» компетенциями. Ключевым фактором цифровых преобразований становится развитие цифрового образования и культуры, модернизация стратегии и формата образовательных программ. Переход на цифровую модель экономического развития предпологает высокую концентрацию накукоемкого производства, знаний, компетенций,технологий. Разнообразие новых терминов, употребляемых в научных и публицистических работах, посвященных цифровым технологиям, приводит к сложностям в понимании сущности явлений цифровой экономики.

Как видим, переход к цифровой экономике рано или поздно потребует существенной трансформации отжившей себя индустриальной системы образования. На данный момент различные страны по-разному реагируют на предстоящие изменения: одни придерживаются политики законодательного замедления развития технологий, другие – наоборот, стимулируют создание рабочих мест нового типа. На наш взгляд, разумной стратегией будет являться соблюдение баланса между законодательным регулированием распространения технологий и реализацией проактивных мер по стимулированию создания необходимой экосистемы, которая позволит безопасно и с подготовленными ресурсами встретить все задачи и вызовы цифровизации.

Высокий уровень развития цифровой грамотности, спасобность к использованию и трансформации цифровых компетенций рассматриваются исследователями как цифровая зрелость. Этот термин применим не только к отдельному человеку, но и социальной группе, экономическому институту. Таким образом, можно говорить о цифровой зрелости человека и цифровой зрелости предприятия.

Термин «цифровые лидеры» применяетсяк ведущим компаниям в цифровой экономике, которые обладают возможностями цифровой трансформации внутренных процессов,

инфраструктуры бизнеса и разработки новой стратегии. Все это влечет за собой необходимость трансформации и компетенций.

В рамках четвертой индустриальной революции необходимо объединить усилия государства и общества для создания возможностей для развития Казахстана в соответствии с национальными интересами путем правильного прогнозирования направления цифровой эволюции. Казахстану чрезвычайно важно повышать свою вовлеченность в вопросы цифровизации и развивать уникальные возможности, которые сделают его экономику более привлекательной в ходе развития глобальных производственных процессов. Готовность страны к будущему определяют масштабность и структура производства, а также сильные движущие силы, способные ускорить процесс трансформации.

Сегодня превыше всего начинают цениться знение и информация6 умение их преподнести, своевременно обработать и воспользоватся ими. Меняется сам характер труда и трудовых отношений. Все чаще бизнес-процессы уходят в онлайн, причем касается это всех сфер жизни общества.

В современном Казахстане активно возрастает роль передовых технологий и инноваций в развитии национальной экономики. Традиционные подходы и методы работы трансформируются по мере того, как новейшие технологии проникают в новые отрасли и сферы человеческой деятельности. Экономика Казахстана активно переходит на новый уровень цифровизации. Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев в октябре 2019 года на заседании Высшего Евразийского Экономического совета в Ереване призвал государства членов ЕАЭС сосредоточиться на цифровизации экономик. «Особое внимание предлагается уделить созданию привлекательных условий для развития передовых технологий. Основа успешных экономик — это наукоемкие технологии, которые способствуют освоению передовых методов производства и выпуска конкурентоспособной продукции. Поэтому приоритетным направлением должна стать цифровизация экономик наших стран». Дальнейшая интеграция цифровых технологий будет иметь для страны решающее значение. Без этого Казахстану будет сложно войти в список 30 наиболее конкурентоспособных экономик мира и повысить благосостояние населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник, «Новая финансовая модель в условиях развития цифровой экономики», 2020 г
2. Послание Президента РК 2018 года
3. Волкова А.А., Плотников В.А., Рукинов М.В. Цифровая экономика: сущность явления, проблемы и риски формирования и развития. *Управленческое консультирование*. 2019;(4):38-49.

«Цифрлық экономика: Жаңа бизнес архитектоникасы және құзыреттерді трансформациялау»

Бағдат А.Б

Аннотация. бұл мақалада «цифрлық экономика» ұғымының негізгі аспектілері, оның сипаттамалық ерекшеліктері қарастырылады. Сонымен қатар, «цифрлық экономика» түсінігі нормативтік-құқықтық тұрғыдан және ғылыми тұрғыдан түсіндіріліп, оның негізгі құрамдас бөліктері көрсетілген. Қазақстан Республикасындағы цифрлық экономиканың құқықтық реттелуі, оны дамытудың біздің мемлекетімізде алға қойған міндеттері мен мақсаттары айқындалған. Интернет арқылы сауда негізін құрайтын цифрлық экономиканың сипаттамалары көрсетілген. Инвестициялық және инновациялық өсу факторы ретінде цифрлық экономиканың рөлі айқындалды. Қазіргі Қазақстанның цифрлық экономикасын дамытуға ерекше назар аударылады. Қазақстанның цифрлық экономиканы дамытудағы тәсілдері айқындалып, оны Қазақстанда құру жолдары талданды. Жыл сайынғы халықаралық рейтингтердің көрсеткіштеріне сәйкес Қазақстанның цифрландырудың ағымдағы жай-күйінің көрсеткіштерін зерделеуге көп көңіл бөлінеді. Ел экономикасын цифрландыруға кедергі келтіріп отырған мәселелер айтылды. Әлемдегі ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялардың даму жағдайы талданады. Қазақстанда цифрлық экономиканы дамытудың негізгі перспективалық бағыттары айқындалды. Сондай-ақ әлемдегі және Қазақстандағы цифрлық экономиканың даму имиджі жасалды, цифрлық экономиканың дамуына қауіп-қатер мен қауіптер айқындалды, сондай-ақ оларды еңсеру бағыттары ұсынылды.

Бүгінгі таңда жаңа цифрлық технологиялар, инновациялық бизнес-модельдер қоғамның экономикалық өмірінің барлық саласына еніп, экономиканың мәніне әсер етіп, ондағы сапалы құрылымдық өзгерістерді қалыптастырады. Цифрлық экономиканың даму деңгейі елдің бәсекеге қабілеттілігімен тығыз байланысты, бұл оның дамуына мемлекет пен бизнестің ерекше назар аударуын талап етеді.

Негізгі сөздер: цифрлық экономика, Даму стратегиясы, коммерциялық операциялар, интернет-экономика, ақпарат, Инфрақұрылым, ақпараттық-телекоммуникациялық технологиялар.

«Digital economiy: new business architectonics and transformation of competences»

Bagdat A.B.

Abstract. this article discusses the main aspects of the concept of "digital economy", its characteristic features. In addition, the concept of "digital economy" is defined from a regulatory point of view and scientific interpretation, its basic components are indicated. The legal regulation of the digital economy in the Republic of Kazakhstan, the tasks and goals set for its development in our state are determined. The characteristics of the digital economy, the basis of which is trade via the Internet, are clarified. The role of the digital economy as a factor of investment and innovative growth is revealed. Particular emphasis is placed on the development of the digital economy of modern Kazakhstan. The approaches of Kazakhstan to the development of the digital economy are identified, the ways of its creation in Kazakhstan are analyzed. Considerable attention is paid to the study of indicators of the current state of digitalization of Kazakhstan in accordance with the indicators of annual international ratings. The problems that hinder the digitalization of the country's economy are highlighted. The state of development of information and telecommunication technologies in the world is analyzed. The main promising directions for the development of the digital economy in Kazakhstan have been identified. The image of the development of the digital economy in the world and in Kazakhstan was also made, the risks and threats to the development of the digital economy were identified, and directions for their overcoming were also proposed.

Today, new digital technologies, innovative business models penetrate into all spheres of the economic life of society, influencing the very essence of the economy, forming qualitative structural changes in it. The level of development of the digital economy is closely correlated with the country's competitiveness, which requires special attention of the state and business to its development.

Keywords: Digital economy, development strategy, commercial operations, Internet economy, information, infrastructure, information and telecommunication technologies.

СЕКЦИЯ: «ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКАМИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ»

FOCUSING ON LISTENING SKILLS DEVELOPMENT OF NON-LINGUISTIC DEPARTMENT UNDERGRADUATE

E. K. Sartbayeva, Z. M. Ainabayeva
Satbayev University,Almaty, Kazakhstan,
e.sartbayeva@satbayev.university

Abstract. The article is devoted to the issues of foreign language training of students of non-linguistic specialties in the framework of teaching listening as one of the most significant components of professional communication in a foreign language in business and academic fields. It also describes the subject of applying Internet resources in English classes, which contribute to the development of listening skills. The focus is given on the aspect of improving listening skills of bachelor students of non-linguistic faculties. The article concludes about the effectiveness of the formation of listening skills in students of non-linguistic specialties and its positive impact on student' motivation for further learning a foreign language.

Keywords: teaching English; Internet resource; listening skill; authentic material; audio material; audiotext.

Modern linguodidactics requires foreign language teaching to be associated with the development of the of the characteristics of a multicultural linguistic personality among students, who are ready and able to communicate in various international situations. For the flourish of country's economy, the role of technical universities multicompetent graduates is obvious.

The main objective of academic discipline "Foreign Language" at a technical university is to enhance students' communicative competence in foreign languages on a professional level. The process of solving various scientific and professional problems requires social interaction among specialists.

Development of students' foreign language competencies is a strategic objective of Satbayev University, which is positioning itself as the leading technical institutions providing global labor market needs. The development of the mentioned above competences in teaching foreign language to students are impossible without developing skill in various types of speech activities, particularly listening involves perception, understanding, interpretation of information in an oral message, that is the most important. [1].

To develop listening skills, authentic materials such as audio and videos that help to create a realistic atmosphere, providing visual representation of culture and traditions of target language are suggested. and contributing to the formation of students' personal attitude to the presented material. Since the visual-associative function of the brain is more active among modern students, which is associated with better assimilation of visual information, this article suggests working with video materials.

Listening as a skill to develop in teaching a foreign language was not considered enough in the methodological literature [7]. This was explained by the fact that listening skill develops in students through their immersion in the language environment and practice, during doing grammatical, lexical, and phonetic activities [8, 9]. Nowadays, representatives of society need to develop a high level of proficiency in listening process, because of necessity of understanding, what they are told in English in person, at business meetings, on television, in the theater, while watching a movie, traveling to foreign countries, listening to audio recordings, etc. [4, 5].

Listening is the most challenging skill in mastering the English language. This problem is explained by overcoming such factors as the nature of the language material, presentation conditions, semantic content, sources of information, as well as individual characteristics of both the speaker (manner of speech, pace, accent) and the listener, their auditory experience, and many others [5].

Listening, on the other hand, is an effective instrument for teaching a foreign language, since it facilitates to the assimilation of the lexical composition of the language and its grammatical structure, makes it possible to master the sound side of the studied language, its phonemic composition and intonation: rhythm, stress, melody. In one of his latest publications, M. Rost described listening as a necessary type of speech activity, because it provides the listener with information. Without understanding the information, no learning can begin [10].

It should not be forgotten that listening, as well as speaking, provides the opportunity of communication in a foreign language. Without mastering the ability to distinguish foreign speech by ear, conversation with representatives of other cultures is impossible at all.

Unfortunately, with a few academic hours of English per week, teachers are not able to pay enough attention to the development of students' listening skills. Thus, increasing emphasis is put on independent work, which became possible due to the emergence of Internet resources. We are suggesting some examples of them and consider some of them in more details:

1. **TED (Technology, Entertainment, Design)** is a universal online platform with many conferences of leading experts and main specialists within side the discipline of science, art, culture, entertainment, business, design, politics, global issues, and technology. The idea of the conference is to disseminate unique and specific ideas ("ideas worth spreading") [12]. Recordings of the most interesting and professional speakers can be found on the official TED.com website. There are more than 1000 selected lectures with translations into different languages are available on the websites and what is valuable is that all videos posted are free for usage [11].

The algorithm for working with the given site is that it suggests the following scheme: "sound - text - sound". First, students are invited to watch a video without subtitles and catch the main idea. This is followed by a detailed analysis of the text with the help of the sub/titles provided, as well as, if the teacher suggests, with the focus on additional exercises on vocabulary and grammar. After that, the video is watched again, during which auditory-visual synthesis turns up, synchronic broadcasting of sound and image (with subtitles or with a test), which contributes to the enhancing of skills and abilities of listening to speech and motivates oral-speech communication of students during further discussion on the video material.

2. Ororo.tv [13] is a site that provides access to the latest series and some movies with subtitles in various languages, which can be turned on and off at the request of the viewer.

As Malinina I.A. states that watching movies and TV shows in the original is of great importance in the process of teaching foreign languages, since it is based on one of the main methodological principles - the principle of visibility. While watching a video film, all types of speech activity are involved. As you know, seen and heard information is remembered five times better than just heard [3].

Watching authentic videos is also an effective means of increasing a student's motivation to learn a foreign language, as they demonstrate the functioning of the language in the form accepted by its native speakers in a natural social context, introduce the norms and rules of communication and behavior, show various types of relationships and illustrate the language of facial expressions and gestures. Video is a unique tool for teaching speaking and communication in foreign languages [2].

3. BBC Podcasts [14]. BBC radio stations have a wide range of topics that, in the absence of subtitles, would be useful to listen to in the background, which will put the listener in a state of 'flow' and create the illusion of 'total immersion' in an authentic environment. Due to the feeling of a 'flow' state, the forgotten knowledge of grammar and vocabulary begins to activate on its own, and the melody of the language itself is captured, which is also important when teaching speaking.

It is worth noting here that in such radio programs as, for example, **BBC Learning English - 6-Minute English** [15], the podcast hosts are native speakers, so it is possible to listen and learn a living language, in the form in which it is used by ordinary residents of English-speaking countries, that is, authentic material is used.

Podcasts are divided into 3 levels: the first one is for beginners (elementary), the second one is for students with average knowledge of English (lower intermediate and intermediate), the third one is for students with above average knowledge (upper-intermediate). The advantage of the BBC Learning English project is that the rate of speech of voiced dialogues is different, depending on the

level of language proficiency. In 6-Minute English, there are inserts from dialogues in English from BBC correspondents, in addition, there are explanations of new English words, phrases and expressions. You have to keep in your mind that all explanations are given in English only. Moreover, scripts are attached to the podcasts (text version of the transmission).

4. Linguahouse.com is the site provides self-study section where students can focus on necessary skills to develop, our suggestion is a big variety of materials for developing listening skill. The provided materials are mostly free of charge and available to different levels and they cover different topics which is quite attractive for learners. Students can easily navigate on the site and find whatever they want. In listening section students can find not only audio but also video materials and attached developed tasks for them in a different mode. One of the aspects to focus is that here students can find answer keys as well which can help them to do self-checking after completing task, that is convenient because they don't need to wait when teacher check and as well work further to deal with mistakes and correct themselves these all help to track learners' achievements [16].

It should be emphasized that many foreign language learners do not realize that when they listen to their native speech, in fact, they do not listen to every word, moreover, they underestimate the fact that a person closely links linguistic knowledge with existing experience and knowledge of such concepts like theme and culture. Faerch C., Kasper G. point out that the absolute understanding of the audio text is an erroneous representation of how the natural process of perceiving information in the native language takes place [6]. The effort to understand everything does not lead to effective results, causes a feeling of fatigue and, ultimately, leads to failure.

In our opinion, it is necessary to teach students to select the necessary information, ignoring the irrelevant, that is, to teach them to do it the way they do it in their native language. The main thing is to develop the skill of guessing, to learn to predict what could be discussed, what the speaker could say in a given situation, thus leveling possible gaps in perception.

To sum up, the formation of the ability to listen to foreign language speech is one of the priority tasks in teaching specialists in non-linguistic areas of training, it includes not only traditional exercises, but also listening to authentic materials in simulated conditions of real communication contributes to the full inclusion of students in further professional communication in a foreign language, both in business and in the academic field, and also develops an interest in learning a foreign language. Therefore, Internet resources are an effective means of organizing an educational space, support social relations, as they allow participants in the learning process to carry out joint activities, use the latest materials in numerous formats, and also train various types of speech activity. Authentic educational audio material is interesting, informative, meaningful, understandable, corresponds to the modern reality of a foreign-speaking society and creates favorable conditions for students to master new regional information, the speech behavior of native speakers, contributes to their acquaintance with the living language, people's way of life, its culture, modern realities.

REFERENCES

1. Гальскова, Н.Д. Теория обучения иностранным языкам: Лингводидактика и методика / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 335 с.

2. Казанцев А. Ю., Казанцева Г. С. Эффективные формы и методы в обучении аудированию иноязычной речи студентов в неязыковом ВУЗе на примере английского языка. Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2015. – С. 153.

3. Малинина И. А. Использование Интернет-ресурсов второго поколения Web 2.0 в обучении аудированию // Молодой ученый. – 2012. – № 11. – С. 446–448.

4. Anderson A., Lynch T. Listening. Oxford: OUP, 1993.

5. Brown G. Twenty-five years of teaching listening comprehension // Forum. – 1987. 25, 4. P–. 11–15.

6. Faerch C., Kasper G. The role of comprehension in second language learning. Applied Linguistics. – 1986. 7/3. – P. 257–274.

7. Hedge T. Teaching and learning in the language classroom. Oxford: OUP, 2008. – P. 227–258.

8. Richards J.C. "Listening comprehension: approach, design, procedure". In: M. H. Long and J. C. Richards (eds.), Methodology in TESOL: A Book of Readings. Heinle and Publishers, 1987. – P. 161–176.

9. Rivers W., Temperley M. 1978. A practical guide in the teaching of English. New York: Oxford University Press; Celce-Murcia. 1995. ‘Discourse analysis and the teaching of listening’ in G. Cook and B. Seidlhofer (eds.). P. 363–377.
10. Rost M. Introducing listening. Penguin, 1994. P. 94.
11. https://ru.wikipedia.org/wiki/TED
12. https://te-st.ru/entries/ted-ideas-worth-spreading/
13. https://ororo.tv/ru
14. http://www.bbc.co.uk/podcasts
15. http://www.bbc.co.uk/learningenglish/russian/features/6-minuteenglish
16. https://www.linguahouse.com

Лингвистикалық емес факультет студенттерінің тыңдау қабілеттерін дамытуға назар аудару

Э. К. Сартбаева, З. М. Айнабаева

Аңдатпа. Мақала іскерлік және академиялық салаларда шет тілінде кәсіби қарым-қатынастың маңызды құрамдас бөліктерінің бірі ретінде тыңдауды оқыту аясында тілдік емес мамандықтар студенттерін шет тілін оқыту мәселелеріне арналған. Бұл мақалада тыңдау дағдыларын дамытуға ықпал ететін ағылшын тілі сабақтарында интернет ресурстарын пайдалану тақырыбы талқыланады. Тілдік емес факультеттердің бакалавриат студенттерінің тыңдау дағдыларын жетілдіру аспектісіне баса назар аударылады. Мақалада тілдік емес мамандықтардың студенттерінде тыңдау дағдыларын қалыптастырудың тиімділігі және оның студенттердің шет тілін одан әрі оқуға деген ынтасына оң әсері туралы қорытынды жасалған.

Негізгі сөздер: ағылшын тілін оқыту; Интернет-ресурс; тыңдау дағдысы; түпнұсқа материал; аудиоматериал; аудиомәтін.

Акцентирование внимания на развитии навыков аудирования студентов неязыкового факультета

Э. К. Сартбаева, З. М. Айнабаева

Аннотация: Статья посвящена проблемам иноязычной подготовки студентов неязыковых специальностей в рамках обучения аудированию как одному из наиболее важных компонентов профессионального общения на иностранном языке в деловой и академической сферах. В данной статье рассматривается тема применения интернет-ресурсов на занятиях по английскому языку, которые способствуют развитию навыков аудирования. Акцент делается на аспекте совершенствования навыков аудирования у студентов бакалавриата неязыковых факультетов. В статье делается вывод об эффективности формирования умения аудирования у студентов неязыковых специальностей и его положительном влиянии на мотивацию студентов к дальнейшему изучению иностранного языка.

Ключевые слова: преподавание английского языка; Интернет-ресурс; умение слушать; аутентичный материал; аудио материал; аудиотекст.

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНІҢ ДАМУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ

Момынжанова К.Р.
Ғ. Даукеев атындағы Алматы Энергетика және Байланыс Университеті
Алматы, Қазақстан
kymbat_momynzhanova87@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада білім беру процесін цифрландыру мен оның элементтерінің терең қарама-қарсы трансформациясын қарастырылған. Білім беру процесінде қолданылатын сандық технологиялар мен құралдарға да шолу жасалған. Сонымен қатар білім беру процесін трансформациялаудың мақсаты-цифрлық экономиканың қажеттіліктеріне жауап беретін және цифрлық технологиялардың дидактикалық әлеуетін барынша толық пайдалануды қамтамасыз ететін икемді білім беру жүйесін құру мәселелері зерттелген. Цифрлық технологияларды трансформациялаудың мақсаты-қойылған педагогикалық міндеттерді барынша тиімді шешу үшін оларды бейімдеу мәселелері де жіті зерттелген. Ғылым мен білім саласының алға дамуы білім беру саласындағы технологиялардың дамуы мен оларды қолдану қажеттілігін арттырды. Сондай-ақ мақалада цифрлық білім берудің қажеттілігі, тиімділігі, күтілетін нәтижелердің жоғарғы болуы білім алушылардың білім деңгейлерінің жоғары болатындығы сияқты мәселелер зерттелген.

Негізгі сөздер: білім, ғылым, цифрландыру, трансформация, технология

Кіріспе

Кәсіптік білім беру мен оқытуды цифрландырудың күтілетін маңызды нәтижелері цифрлық технологиялардың мүмкіндіктерін анықтауға және барынша толық пайдалануға байланысты болады. Осындай нәтижелер мыналарды жатқызуға болады[1]:

- Жеке тұлғаның қалыптасуына негізделген білім беру процесін толыққанды дербестенуі; білім беру траекториялары және білім алушылардың оқу жетістіктерін, олардың жеке және кәсіби дамуын үздіксіз дербестігін бақылау;
- Оқу қызметін ұйымдастырудың әр түрлі жеке және командалық түрлерін пайдалану мүмкіндіктерін кеңейту;
- Әрбір білім алушыны бүкіл сабақ бойы белсенді қызметке тарту, оқуға деген ынтаның қарқынын арттыру, оқу сабақтарының уақытын ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету;

Анықтайтын негіздемелік заңдылықтар ретінде цифрлық білім беру процесінің ерекшеліктері кәсіптік білім беру мен оқытуды дамытудағы бірқатар кең үрдістерді қарастыру, оның ішінде:

- Цифрлық кәсіптік білім берудің әртүрлі корпоративтік e-learning, we-learning сияқты платформаларын дамыту, соның ішінде кәсіпорында яғни жұмыс орнында оқыту. Бұл жағдайда интеграцияланған желілік бағдарламалардың пайда болуы және дамуы мүмкін, іске асырылатын модульдер мен қысқа бағдарламалардан дербес білім беру бағыттарын құрастыруды ұсынатын кәсіптік білім беру мен ұйымдары мен корпорациялар жұмыстарын жетілдіру қажет;
- Білім беру мазмұнына оның практикаға бағытталу бөлігінде жаңа талаптар қалыптастыру, қолжетімді білім беру мазмұнының академиялық компонентінің рөлін төмендету және білім берудің маңызды ақпарат және қызмет мазмұнының рөлін арттыру;
- Кәсіптік білім беру бағдарламаларының көлденең және тікелей деңгейлері; жалпы, орта, кәсіптік және жоғары оқу орындарының арасындағы шекараларды ажыратып білім беру, сондай-ақ дәстүрлі жас ерекшелігі білім берудегі курстар кәсіптік білім беру ұйымдары мен жоғары оқу орындарында жұмыстар атқару қажет. Белгілі бір типтегі және профильдегі білім туралы құжат емес, жиынтықты тіркейтін кәсіби білім портфолиосы маңызды болады. Тәлімгерлер игерген білім беру бағдарламаларын жетілдіру қажет[2].

Кәсіби білім беру процесінің цифрлық түрленуі жағдайында келесі жеке (дидактикалық) заңдылықтар айқындалады.

Оқу процесінің рөлін және студенттің оқу дербестігін арттыру.

Цифлық технологиялар әртүрлі ресурстарымен қанықкан білім беруге, мазмұны бойынша іс жүзінде шектеусіз орта құруға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда білім алушы өз бетінше (мүмкін, педагогтер, тьюторлар тарапынан және/ немесе адаптивті оқыту жүйелерін ұсынғанда) бірқатар білім берудің маңызды міндеттерін шешуге, өз білімдерін түсіну және тұжырымдау және осы негізде жеке білім беру бағытын қалыптастыруына болады. Болашақта оған өз бетінше білім беру бағыты дұрыс немесе бұрыс құрастырылғаны туралы шешім қабылдау қажет. Басқа курсты игеру және т. б. білім алушыдан онлайн-курстарды игеру білім беру процесінің барлық кезеңдерінде өзінің оқу үрдісін дербес ұйымдастыру қабілетін ояту талап етіледі[3].

Осылайша, цифрлық білім беру ортасы ресурстары, тәлімгерді оқыту, дамыту, әлеуметтік мәселесін шешу, тәрбиелеу мүмкіндіктерін береді. Цифрлық білім беру ортасының қандай дәрежеде сұранысқа ие болғандығы және бұл ортаның педагогикалық әлеуеті студенттің өзіндік пәндік белсенділігі мен оқу тәуелсіздігіне байланысты қолданылады. Білім алушылар үшін орта кәсіптік білім беру бағдарламалары, оқу процесінде цифрлық білім беру ортасының әлеуетін пайдалануға, мотивациялық және аспаптық іс-әрекеттің төмен деңгейімен сипатталады. Осыған байланысты, цифрлық кәсіптік білім беріп оқыту жалпы білімге мектеп түлегінің оқу тәуелсіздігін қалыптастырумен байланысты түбегейлі жаңа сұранысты ұсынады. Оқу процесі өзін-өзі тексеруді ұйымдастыруға және ынталандыруға дайындығының болуы, цифрлық білім беру ортасының ресурстарын белсенді және тиімді пайдалану арқылы пайда болады[4].

Бірінші белгісі: білім алушылардың оқу дербестігінің төмендігі жағдайында цифрлық білім беру жүйесін құру. Әртүрлі мүмкіндіктерге ие орта ұйымының қажеттілігі шарты, жеткіліксіз болады. Педагогикалық тиімді цифрлық білім беру процесін жүзеге асыру қажет. Сондай-ақ, осы ортада студенттердің атқаратын міндеттерін ұйымдастыру жүйесі қажет.

Екінші белгісі: цифрлық білім беру ортасының және цифрлық оқыту құралдарының болуы, оқу мотивациясын сақтау үшін жеткілікті құрал және оқу дербестігінің деңгейінің төмендігі білім алушылардың өздеріне тікелей байланысты. Оқу ынталарын ояту үшін цифрлық технологиялар құралдарымен қамтамасыз етілген басқару құралдарының кешенін пайдалану қажет[5]:

- Берілген толық ассимиляцияға негізделген сәттілік жағдайы оқытудың басым факторы ретіндегі рөлін едәуір төмендетеді;
- Оқу тапсырмаларын орындау процесінде жедел кері байланыс;
- Оқу мотивациясын басқарудың әлеуметтік және эмоционалды әдістерінің кең спектрін қолдану, оның ішінде ойын ортасын қолдану (геймификация), желідегі серіктестермен өзара байланыс орнату, оқу командаларын құру және т. б.

Базалық цифрландыру процесінің нәтижелерінің тиімділігі.

Өткен ғасырдың 60-шы жылдары салыстырмалы түрде тиімді процестерді автоматтандыру оларды көбейту тиімділігі төмен процестерді автоматтандыру оларды одан да тиімді етеді деген заңдылық пайда болды. Осыған байланысты цифрландыру процесінде білім беру элементтерін таңдауға мұқият қарау қажеттілігі туындады[6]:

- Кейбір элементтердің цифрландырылуы (қажетті цифрландыру), бұл олардың педагогикалық нәтижелігін ұлғайтады;
- Басқалары тиісті цифрлық білім беру құралдарын әзірлегеннен кейін цифрландырылуы мүмкін;
- Цифрлық технологиялардың мүмкіндіктерін ескере отырып, алдын ала жетілдіру (трансформациялау), содан кейін ғана оларды цифрландыруды жүзеге асыру қажет;
- Білім берудің бірқатар элементтері бар цифрландыруға педагогикалық тұрғыдан орынсыз болатын процестерді міндетті түрде сақтау қажет.

Білім беру процесін цифрландыру жағдайында оқыту әдістерінің белсенділігі және интерактивті формалардың рөлінің артуы.

Цифрландыру процесі оқу материалын жинақтау және оқу үрдісін ұйымдастыру үшін сапалы жаңа мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді, сондай-ақ түбегейлі жаңа білім беру сұраныстарын қалыптастырады[7]. Атап айтқанда, балалар өздігінен қатысатын іс-шаралар түрлері және цирлық қоғам әлеуметінің табиғи ортасы ретінде әрекет етуі. Мұндай жағдайларда оқытудың әртүрлі технологиялары мен әдістерінің дидактикалық әлеуеті тұрғысынан сараланuы артады. Қызметі мен құрылымы бойынша біртекті, дәріс сияқты оқу жұмысының рөлінің артуы, оқытуда пассивті формалар айтарлықтай төмендейді[8]. Керісінше, педагогика оқушылардың өзіндік белсенділігін арттырып, интерактивті коммуникацияға, топтық жұмысқа, топтық және жеке рефлексияға негіздейді. Күрделі құрылымы және белгілі бір ішкі сценарий, мысалы білім алушылардың жобалық қызметі, оның барлық нұсқаларында, оқытудың ойын технологиялары, кейстерді шешу, топтық пікірталастар мен талқылаулар және т. б. осы технологиялардың барлығы білім алушылардың, оның ішінде: цифрлық қоғам жағдайындағы қажетті әлеуметтік құзыреттерін арттырады.

Цифрландыру барысында білім беру процесін трансформациялау.

Бұл жағдайда білім берудің әдістерінің күрделілігі мен формаларын және оқыту құралдарын пайдалану принципті түрде қолданылады. Ұйымдастыру формаларының алуан түрлілігі цифрлық білім беру ортасы жағдайындағы қызмет айтарлықтай өседі және олар динамикалық сипатқа ие болады[9].Ұйымдастыру формаларының алуан түрлілігі. цифрлық білім беру ортасы жағдайындағы қызметтің айтарлықтай өседі, олар динамикалық сипатқа ие болады. Бұл білім беру процесінің педагогикалық тиімділігін айтарлықтай арттырады.

Білім беру процесін цифрландыру жағдайында педагог қызметінің жалпы өзгеруі, оның жұмысын жеңілдетуде және оның зияткерлік шығармашылық сипатын арттыруда, оның ішінде күнделікті операцияларды автоматтандыру болып табылады[10].

Цифрлық білім беру процесінде оқыту технологиялары мен әдістері оқу мазмұнының қасиетіне ие болады. Бұл оқытудың белсенді мазмұны идеясының дамуына жағдай жасайды, оған сәйкес мазмұнның негізгі көзі кәсіби, коммуникативті, ұйымдастырушылық, өзін-өзі тәрбиелеу және ассимиляция үшін міндетті болып табылатын басқа да іс-шаралар әдістері болып табылады. Осындай стандарттар немесе қызмет стандарттары болып табылатын педагогикалық технологиялар дамуға жататын қажеттіліктердің негізгі элементтеріне айналады. Сонымен, шығармашылық, сыни ойлау, қарым-қатынас, топтық жұмыс немесе жобалық жұмыс туралы айту педагогикалық тұрғыдан маңызы төмен болады. Бұл қалай жұмыс істейтінін түсіну үшін осындай оқыту технологияларын қолдану қажет. Кәсіптік білім беру мен оқытудың қызметтік мазмұнын игеру бойынша білім алушылардың ұйымдастырылған міндеттері әмбебап, жалпы кәсіптік және кәсіптік құзыреттерді қалыптастырудың негізгі шарты болып табылады[11]. Цифрлық технологиялар берілген қызмет үлгілерін игеру процесін едәуір жылдамдатуға, технологиялық және педагогикалық тұрғыдан тиімді етуге, жедел диагностикалық кері байланыс, жеке ұсыныстар және басқа құралдар арқылы оларды игеруге деген ынтаны арттыруға мүмкіндік береді[12].

Цифрландырудың жаһандық процестері визуалды-бейнелі және визуалды-логикалық ойлаудың үстемдігі.

Цифрландыру процестері және жаһандық ақпараттық ортаның қалыптасуы білім берудегі маңызды ақпаратты жинақтаудың жаңа тәсілдерін туындатты, олар ықшамдауға және тез қабылдау мен қолдануға ыңғайлы. Бұл тәсілдерді цифрлық буын өкілдері балалық шақтың алғашқы кезеңдерінде игереді, нәтижесінде білім алушылардың ойлау стилі де өзгереді. Ол ауызша жаңа материалды түсіндіруді қажет ететін және көлемді мәтіндерді баяндауды азайтады және мидың екі жарты шарының бірлескен жұмысына негізделген инфографиялық, визуалды-логиканы оятады. Осылайша, цифрлық білім беру процесінде оқу материалын ұсынудың дәстүрлі баяндау тәсілі педагогикалық тұрғыдан тиімді болмайды[13]. Материалдың репродуктивті презентациясына негізделген және айқын мәселелерді немесе интерактивті компоненті жоқ дәрістер, көлемді оқу мәтіндері сөзсіз оқу процесінің шетінде қалып қояды. Инфографиканың баяндаудан айырмашылығы неғұрлым күрделі логиканы қолдануға мүмкіндік береді, ол оқытудағы пәнаралық, интеграцияланған тәсілдің мәнін жақсы

көрсетеді. Материал берудің инфографикалық нысандарының ықшамдылығы мен салыстырмалы дербестігі («Сызба», «Слайд» және т.б.), мәтіндік баяндау формаларынан айырмашылығы әртүрлі кәсіптерде әртүрлі түрде біріктірілген заманауи құзыреттердің модульдік форматына сәйкес келеді. Ойлаудың негізінен инфографиялық, визуалды-логикалық түрін қолдану динамикалық және жаңаша ортада өте қажет болатын ақпараттың толық еместігі жағдайында күрделі, көп жүйелік мәселелерді шамамен жылдам шешуге мүмкіндік береді. Біз, шын мәнінде, қазіргі адамның шығармашылық, интуитивті, ықтималды ойлауы туралы айтып отырмыз, оның қажеттілігі кез-келген өндіріс процесінде күнделікті операцияларды автоматтандыру кезінде айтарлықтай артады[14].

Кәсіптік білім беру мен оқытуды цифрландыру оқу курстарының ұзақтығын қысқартуға ықпал етеді. Оқу процесін жекелендіру дәрежесі және білім беру бағдарламаларын таңдау мүмкіндігі неғұрлым жоғары болса, соғұрлым бұл бағдарламалар ұзақтығы мен мазмұны жағынан қысқа болуы керек. Оқыту процесін модуляризациялау бұдан әрі де жалғасса оқу кәсіби модульдерден цифрлық трансформация жағдайында негізгі дидактикалық бірліктерге микро модульдерге айналады. Кәсіптік оқыту және қосымша кәсіптік білім беру жағдайларында таңдау бойынша курстардың рөлін арттыру, ал болашақта жалпы кәсіптік білім беру өзектілігі артады[15].

Қорытынды

Қазіргі уақытта педагогтар электронды технологияларды да, оқыту құралдарын да жедел қарқынмен игеруге дайын, бірақ зерттеулер көрсеткендей, орта кәсіптік білім беру жүйесіндегі мәселелер көптеп кездеседі. Сондықтан, көп жағдайда сарапшылардың күндізгі оқытуда цифрлық сауаттылықтарды арттыру бойынша жұмыс істеу керек деген тұжырымдарымен келісу керек. Педагогтердің цифрлық ортада жұмыс істеуге дайындығын қалыптастыру процесі мынадай мүмкіндіктерді береді:

- Педагог кадрлар өздерінің педагогикалық қызметін, әсіресе аралас оқыту технологияларын қолдану бөлігінде жүйелі ғылыми-әдістемелік қамтамасыз етуді қажет етеді;
- Қазіргі заманғы цифрлық білім беру ресурстарын жүзеге асыратын жобаларды іске асыру шеңберінде әзірлеу бойынша шаралар қажет. Цифрлық білім беру бағдарламалары бойынша онлайн-курстарды қамтамасыз етеді;
- Практикалық даярлықты өзге нысандармен алмастыруға жол бермеу мақсатында білім беру стандарттары деңгейінде практикалардың, әсіресе өндірістік практикалардың ең аз көлемдерін регламенттеген жөн. Әрине, бұл шара қатаң карантин жағдайында мәселелерді шешпейді, бірақ білім алушылардың практикалық дайындығына қойылатын талаптарды қатаң сақтауды талап етеді;
- Цифрлық білім беру ортасында оқытудың жаңа еңбек функцияларын ескере отырып, ұйымдардың педагог қызметкерлеріне еңбекақы төлеудің жаңа нормативтерін әзірлеу.

Бұл ретте цифрлық білім беру ортасында кәсіптік оқытудың дидактикасын қалыптастыру жөніндегі жүйелі жұмыстардың маңыздылығын атап өткен жөн.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Вербицкий А.А., Калашников В.Г. Категория «контекст» в психологии и педагогике. – М.: Логос, 2010.
2. Вербицкий А.А. Воспитание в современной образовательной парадигме // Педагогика. – 2016. – № 3. – С. 3-16.
3. Вербицкий А.А. Теория и технологии контекстного образования. Учебное пособие. – М., МПГУ, 2017.
4. Воинова О.И., Плешаков В.А. Киберонтологический подход в образовании. Монография / Под ред. В.А. Плешакова. – Норильск: Норильский индустриальный институт, 2012.
5. Воинова О.И., Плешаков В.А. Личность и киберсоциум: становление киберсоциальности и классификация людей по степени интегрированности в киберсоциум // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». – 2018.–№1(4). [Электронный ресурс] URL: http://journal.homocyberus.ru/personality_and_cybersocium_formation_of_cybersafty_and_classification_of_people_according_to_the_extent_of_the_integration_into_the_cyberocium

6. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т.3 Проблемы развития психики / Под ред. А.М. Матюшкина. – М. Педагогика, 1983.
7. Иванов М.В. Пути совершенствования методов преподавания в высшей школе // Современная высшая школа. – 1982. – № 3. – С. 118-122.
8. Коменский Я.А. Великая дидактика / Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 1. – М.: Педагогика, 1982.
9. Коменский Я.А. Выход из школьных лабиринтов, или Дидактическая машина / Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1982. – С. 174-191.
10. Кузьминов Я.И. ВШЭ полностью откажется от традиционных лекций в пользу онлайн-курсов [Электронный ресурс] URL: https://rb.ru/news/vshe-study-online
11. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Смысл: Академия, 2005. Пиз Аллан. Язык телодвижений. Как читать мысли других по их жестам. – М.: Изд-во «Ай Кью», 1992.
12. Психологические особенности поколения. [Электронный ресурс] URL: http://mansa-uroki.blogspot.com/2016/04/z_12.html
13. Психология и педагогика контекстного образования: Коллективная монография / Под научн. ред. А.А. Вербицкого. – М.: СПб.: Нестор-История, 2018.
14. Рыбакина Н.А. Компетентностно-контекстная модель обучения и воспитания в общеобразовательной школе // Образование и наука. – 2017. – Том 19. – № 2. – С. 31-50.
15. Howe N., Strauss W. Generations: The History of America's Future 1584–2069. – New York: William Morrow and Company, 1991. [Электронный ресурс] URL: https://www.goodreads.com/book/show/183651.Generations

Закономерности и проблемы развития цифрового образовательного процесса

Момынжанова К.Р.

Аннотация. В статье рассматривается цифровизация образовательного процесса и глубоко противоположная трансформация его элементов. Также представлен обзор цифровых технологий и инструментов, используемых в образовательном процессе. Вместе с тем, исследованы вопросы создания гибкой образовательной системы, целью которой является трансформация образовательного процесса, отвечающей потребностям цифровой экономики и обеспечивающей максимально полное использование дидактического потенциала цифровых технологий. Для более эффективного решения поставленных педагогических задач была также тщательно изучена цель трансформации цифровых технологий-их адаптация. Опережающее развитие науки и образования обусловило развитие технологий в сфере образования и необходимость их применения. В статье также представлен обзор таких вопросов, как необходимость, эффективность цифрового образования, высокие ожидаемые результаты, высокий уровень знаний обучающихся.

Ключевые слова: образование, наука, цифровизация, трансформация, технология

Patterns and problems of the development of the digital educational process

Momynzhanova K.R.

Abstract. The article deals with the digitalization of the educational process and the profoundly opposite transformation of its elements. An overview of digital technologies and tools used in the educational process is also presented. At the same time, the issues of creating a flexible educational system, the purpose of which is to transform the educational process that meets the needs of the digital economy and ensures the fullest use of the didactic potential of digital technologies, have been studied. For a more effective solution of the pedagogical tasks set, the goal of the transformation of digital technologies, their adaptation, was also carefully studied. The outstripping development of science and education has led to the development of technologies in the field of education and the need for their application. The article also provides an overview of such issues as the necessity, effectiveness of digital education, high expected results, high level of knowledge of students.

Key words: education, science, digitalization, transformation, technology

ІСКЕРИ ТІЛДІ СТУДЕНТТЕРГЕ ФРАЗЕОЛОГИЗМДЕР АРҚЫЛЫ ҮЙРЕТУ

К.Жаксыликова, А.Базарбай
Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан
kulyai@inbox.ru

Аңдатпа. Іскери тілді студенттерге үйретуде фразеологизмдерді ұтымды қолданған жөн. Студенттерге іскери тілде кездесетін фразеологизмдердің мағынасын саралай түсіну олардыңқазақша сөйлеу машығын тәжірибеде жетілдіруге және шығармашылық жұмыстарға жасауға мүмкіндік береді. Дәстүрлі сабаққа қарағанда әр түрлі тәсілдерді, атап айтқанда, фразалық тіркестерді қолдану арқылы жүргізген сабақтар неғұрлым қызықты өтеді. Мұндай жұмыстар студенттердің іскери тілді үйренуге қызығушылығын арттырып, ішкі мүмкіндіктерін шығармашылықпен қолдануға ықпал етеді. Іскерлік қазақ тілі курсында іскери тілді студенттерге үйретуде фразеологизмдерді ұтымды қолдану сабақтың сапасын көтерумен қатар, оларды шығармашылықпен, ізденушілікпен жұмыс жасауға қанаттандырады. Сонымен қатар, студенттердің тіл байлығын кеңейтіп, сөз саптау шеберліктерін шыңдай түседі. Бұл жағдай олардың іскери тілді үйренуге деген ынтасын арттырумен қатар, пән бойынша жақсы нәтижеге жетулеріне де мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: іскери тіл, тұрақты тіркестер, фразалар, фразеологизм, уәж.

Әрине, пәнді оқыту сапасы әр түрлі жағдайға байланысты екені белгілі. Іскерлік қазақ тілі курсын оқытуда да сабақтың студенттерді қызықтыратындай қызықты, интерактивті өтуін назарда ұстаған жөн. Бұл орайда, студенттерді сөз саптау шеберлігіне машықтандыратын, іскери тілді тез меңгеріп алу ынтасын арттыратын тәсілдер қолданылған жөн. Ұсынып отырған мақалада жоғары оқу орындары студенттерінің қазақы іскери тіл байлығын дамытып, жетілдіруге бағытталған ұлтымыздың сөз мәйегі фразеологизмдерді сабақта ұтымды қолдану жолдары мәселесі қарастырылады.

Ұлттық тіліміздің қазынасы болып саналатын фразалық тіркестер мен мақалдар студенттердің өз ойын әдемі, айшықты және дәл білдіруге көмектеседі. Сонымен бірге фразеологизмдерді, фразалық тіркестер мен мақалдарды сабақта әрдайым қолдану студенттердің қазақы іскери тілді білу деңгейінің де көрсеткіші болып саналады. Курстың алғашқы сабақтарынан бастап оларға фразеологиялық сөздіктермен жұмыс жасау жолы мен тәсілдерін үйретіп, бағыт-бағдар берген жөн. Әрине, фразеологизмдер мен мақал-мәтелдерді студенттер мектеп курсынан, отбасы, қоғамдық ортада қолданылуы барысында естіп, шама-шарқынша ауыз екі тілде қолданып жүруі де ықтимал. Дегенмен, қазақы іскери тіл қатынасында фразеологизмдерді ұтымды қолдануға дағдылану басқа жағдай. Ол үшін студенттер әр түрлі сөздіктермен, энциклопедиялық әдебиеттермен жұмыс жасап үйренгені дұрыс. Соның нәтижесінде олар фразеологимдерді белгілі бір сөздердің баламасы, синонимі ретінде қолдану дағдыларын жетілдіреді. Фразеологимдердің мағынасын жете түсінген студенттер оны қазақы іскери қатынаста көтеріліп отырған мәселе тақырыбына сай ұтымды қолдана алатын болады. Атап айтқанда, студенттер фразеологизмдердің мағынасын түсінумен қатар оны іскери қатынаста ұтымды қолдана білулерін оқытушы басты назарда ұстау қажет. Жоғары оқу орындары студенттеріне Іскери қазақ тілі сабағында тұрақты тіркестердің сыры мен қырын, мағынасын таныстыру қажет. Соның нәтижесінде студенттер оларды жете түсіне бастайды. Одан кейін әдетте фразеологизмдерді, тұрақты тіркестерді, мақалдарды шағын іскери сөз орамдарында , кейін оларды күрделендіріп, тұтас сөйлем, мәтін ішінде қолдануға жаттықтыру қажет. Сөйтіп студенттер фразеологизмдердің мағына тұтастығын жете түсіне бастайды. Алдымен, студенттер мектепті орыс тілінде бітіргенін ескере келе, аудармасымен түсіндіруге болады. Мысалы, *жеті атасына дейін - до семи колен, көзіңді аш - раскрой глаза ; тақырға отыру - сесть в лужу; жолы болды -повезло, жерге кіріп кете жаздады - сквозь землю не провалился , т.б.*. Мұндай тәсіл -фразеологизмдерді түсіндірудің қарапайым жеңіл жолы.

Әрине, тұрақты тіркестер мен мақалдарды, фразеологизмдерді аударма тәсілімен түсіндірген жақсы нәтиже берері анық. Дегенмен, түсіндірме сөздіктер арқылы фразеологизмдердің мағынасын нақты түсіндіру, мысалдар келтіру тәсілі студенттерге

пайдалы болары сөзсіз. Мысалы, 1.*балама сөз арқылы түсіндіру* - жеті қазына -байлық, ырыс-несібе; жерден жеті қоян тапқандай -қатты қуану, шаттану; 2. *сипаттау арқылы түсіндіру* - аюша қорбаңдау - ыңғайсыз жүру, жердің түбіне кету - өте алыс жолға шығу; тамыр жайды - кең таралды, дамыды, тамырын басты - ақырындап сұрады, сыр тартты, жайлап пікірін білді. 3. *сурет арқылы* түсіндіру - жеті қабат тау асты - алыс жер; жет ғалам - әлем, дүние, пана болды - қорғады, сүйеніш болды.

Іскерлік қазақ тілі сабағында студенттерге фразеологимдерді меңгерту арқылы олардың тілі баиды, көркем сөйлеуге үйренеді. Атап айтқанда, студенттердің фразеологизмдерді қазақы тілдік қатынаста ұтымды қолдану дағдысы, тіл мәдениеті қалыптасады. Кері жағдайда, қолданыстан тыс қалған сөз орамдары мен фразеологизмдер ұмытылады. Пассив қордағы сөз орамдары актив қорға айналуы қажет. Сондықтан студенттердің фразеологизмдерді қазақы тілдік қатынаста болсын, жалпы қоғамдық ортада болсын ұтымды жұмсау машықтарын автоматизмге жеткізу қажет.

Студенттерге фразалық тіркестер мен фразеологизмдердің мағынасын түсіндіргеннен кейін, оны іскери қатынаста қолдануға жаттықтықтыру қажет. Бұл жұмыс әр түрлі жолмен жүзеге асады. Мысалы, алдымен фразалық тіркестерді сөз орамдарында, сосын сөйлемде қолдануға машықтандыру керек. Сосын фразеологизмдердің мағынасын ашатын суреттерді ұсыну арқылы олардың мағынасын, сосын қолданылу жүйесін түсіндіресіз. Кейін студенттер фразеологизмдердің мағынасын әбден түсінген соң тапсырманы күрделендіруге болады. Мысалы, фразеологизмдерді, мақал-мәтелдерді қолданып, шағын баяндау, пайымдау мәтінін, сұхбат құрастыру. Немесе, бір тұлғаны, затты, құбылысты фразалық тіркестерді қолдана отырып сипаттау мәтінін құрастыру. Іскери қатынас тақырыбында әр түрлі эссе жазу, ментальды карта құрастыру жұмыстарын ұйымдастыруға болады. Егер осы жұмыстарды студенттер шығармашылықпен, ізденушілікпен ыждағатты орындайтын деңгейге жетсе, онда фразеологизмдердің олардың актив сөздік қорына айналғанын көрсетеді.

Фразеологизмдер мен мақал-мәтелдерді студенттердің қазақы іскери тілінің қолданыс құралына айналдарудың мәні зор. Өйткені іскери тілдің штампқа негізделген мазмұнына қажетті жерінде фразеологизмдер мен мақал-мәтелдерді ұтымды қолдану оған көркемдік мән, айшықты әсерлілік береді. Тұрақты сөз тіркестер қатарына жататын мақал-мәтелдердің өзіндік ерекшелігі, танымдық-тәрбиелік мәні де зор. Олар құрамы жағынан күрделі болғанымен, мазмұны жағынан танымдық сипатқа ие болып келеді. Олар көбіне ауыспалы мағынада қолданылады. Мысалы, *мың теңгең болғанша, мың досың болсын; білімді - мыңды жығар, білекті - бірді жығар.* Фразалық тіркестер болса көбіне атауыш, бейнелеуіш мәнге ие екені белгілі. Мысалы, *төредей киіну, бір кісідей, қас батырдай, дес бермеді.* Бастысы, студенттер олардың мағынасын ажыратып, іскери тілде тиімді қолдануға дағдылануы қажет.

Ұлттық тілдің мәйегі - мақалдар айтылар ойды, ұғымды нақты тікелей білідретін болса, ал мәтелдер айтылар ойға нұсқап меңзейді. Жоғары оқу орындары студенттерінің қазақы іскери қатынас тілін жетілдіру үшін мақал-мәтелдерді қолдану да тиімді. Ол үшін мақал-мәтелдермен жаттығу жұмыстарын жүйелі әр сабақ сайын жүргізу қажет. Дегенмен, барлығын бір сабақта үйіп-төгіп бермей, әр сабақ сайын екі-үш фразеологизм, екі-үш мақал-мәтел ұсынуға болады. Олармен тапсырма жұмысын да әр түрлі бағытта ұсыну қажет. Мысалы, алдымен мағынасын ашу тапсырмалары, кейін басқа да интербелсенді әдістер арқылы оны түрлендіріп отырған абзал.

Іскерлік қазақ тілі сабағында студенттерге мақал-мәтелдермен жаттығу жұмысын жасатумен қатар, дәптерлеріне түсіндірме сөздігін жаздырып отыру артық болмайды. Сонымен қатар, осы жазып алған мақалдарын достарымен, отбасында, қоғамдық орындарда күнделікті қатынаста қанша рет, қалай қолданғандарын айтып отырған дұрыс. Кейде барлығын жазып алып, келесі сабақта топта оқып, бөлісулеріне болады. Студент жазбасын оқу барысында аздаған кемшіліктер болса, бірден ескертіп, түзетіп отырған жөн. Сонда ғана ұсынылған материалдың тәжірибеде тілдік қатынаста тиімді қолданылып жүргенін көресіз. Бұның бәрі сабақта ұйымдастырылып, жүзеге асқан жұмыстардың нәтижесінің көрсеткіші, дәлелі.

Ұлттық қазынамыз мақал-мәтелдердің жастарды тәрбиелеуде, олардың таным көкжиегін кеңейтуде маңызы зор екені белгілі. Ата-бабамыздың өмір тәжірибесінің сан жылдар бойы сараптан, сынақтан өткен баға жетпес мұрасы. Және мақал-мәтелдер мен тұрақты тіркестердің осы сипаты кез келген халыққа тән. Сондықтан орыс бөлімі студенттеріне олардың басқа тілдегі баламаларымен сабақта қатар ұсынуға да болады. Бұл мақал-мәтелдер болсын, фразеологизмдер, тұрақты тіркестерді оқыту болсын барлығына ортақ тәсіл, оларды меңгертудің ортақ бағыттары. Бұл оларды меңгертудің қолайлы жолдарының бірі.

Сонымен, нәтижесінде қазақы іскери тілді оқытуда мақалдарды кеңінен қолдану студенттердің іскери тілді меңгеруге деген белсенділігі мен үлкен қызығушылығын арттыады. Қазақы іскери тілді үйретудің нәтижелі болуына ықпал етеді. «Іскерлік қазақ тілі» пәнін оқытуда фразеологизмдер, тұрақты тіркестерді ұтымды қолдану студенттердің айтар ойын жүйелі жеткізуге дағдыландырады және іскери сөйлеу мәдениетін, әр түрлі жағдайда сөзді орынды қолдануға жетелейтін қатысымдық құзыреттіліктерін қалыптастырады.

Ойымызды қорытындылайтын болсақ, қазақ тілінің фразеологизмдері мен мақал-мәтелдерін студенттерге меңгерту барысында әр түрлі ребус, сөзжұмбақ, кроссворд жасату тәсілдерін орынды пайдалану арқылы да халқымыздың баға жетпес байлықтарын тереңдете кіріктіре игерту жұмысымен қатар оқытудың білімдік, тәрбиелік және дамытушылық мақсаттары қатар жүзеге асады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақ сөздігі. – Алматы: Дәуір, 2013. – 1488 б.
2. Кеңесбаев І.К. Қазақ тілінің фразеологиялық сөздігі. Алматы: Қазақ ССР-ның «Ғылым» баспасы, 1977 ж. 712 бет.
3. Смағұлова Г.Н. Қазақ фразеологиясы лингвистикалық парадигмаларда: монография. – Алматы: «Арыс», 2010. – 280 б.
4. Жаксыликова К. и др. Студенттердің іскерлік қатынас мәдениетін қалыптастыруда фразеологизмдерді қолдану. - «Сатпаевские чтения -2020»: сборнике представлены материалы конференции Сатпаевские чтении. И С21 – Алматы: КазНИТУ имени Сатпаева, 2020. – 671-675 с - ISBN 978-601-323-209-6.

Обучение студентов деловому языку на основе фразеологизмов

К.Жаксыликова, А.Базарбай

Аннотация. При обучении студентов деловому языку следует оптимально использовать фразеологизмы. Дифференцированное понимание значения фразеологизмов делового языка позволяет студентам совершенствовать навыки деловой речи казахского языка на практике. Такая работа повышает интерес студентов к изучению делового языка и побуждает творчески использовать свой внутренний потенциал. Оптимальное использование фразеологии при обучении деловому языку студентов в процессе изучения делового казахского языка не только повышает качество уроков, но и побуждает их к творческой деятельности и исследовательской работе. Это не только повышает их мотивацию к изучению делового языка, но и позволяет добиться более высоких результатов по предмету.

Ключевые слова: деловой язык, устойчивые сочетания, фразы, фразеологизмы, мотивация.

Teaching students business language based on phraseological units

K. Zhaxylikova, A.Bazarbai

Abstract. When teaching business language to students, phraseological units should be used rationally. A differentiated understanding of the meaning of phraseological units of the business language allows students to improve their speaking skills in the Kazakh language in practice and create creative works. Such work increases students' interest in learning the business language and encourages them to creatively use their inner potential. The optimal use of phraseology in teaching the business language of students in the process of learning the business Kazakh language not only improves the quality of the lessons, but also encourages them to be creative and research work. This not only increases their motivation to learn the business language, but also allows them to achieve better results in the subject.

Key words: business language, stable combinations, phrases, phraseological units, motivation.

ОСОБЕННОСТИ КАЗАХСКОГО ИМЯ НАРЕЧЕНИЯ

Утегулова С.Б. Назарова Р. Ж
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
saule_utegulova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности казахского имя наречения, также основные исторически сложившиеся пласты именника казахов. Приводятся примеры образования тюркских, исконно казахских, доисламских, после исламских, советского периода, современных антропонимов казахов. Рассматриваются вопросы влияния времени, истории на имя наречение человека, а также смысловая, духовная, эстетическая, патриотическая, политическая части имени. В работе преимущественно анализируются казахские имена. Приводятся примеры образования имен с приставками а**қ-, ер-. Говорится об именах, имеющих компонент ұл-**, приводятся примеры. Представлены результаты тест опроса в Google forms, также анализируются имена студентов 1 курса Satbayev University; частота использования антропонимов в процентном соотношении, выявлены популярные мужские, женские имена. Обращается внимание на особенности многокомпонентных слов. Отмечаются морфологические, смысловые, ментальные особенности имя наречения казахов в современное время.

Ключевые слова: антропоним, имя, имя наречение, тюркские имена, современные популярные имена.

В современном бушующем мире, где так быстро появляются и исчезают новые технологии, сменяемые другими более совершенными, меняется и лексика. Язык – живое явление. Он мгновенно откликается на изменения в обществе, политике, экономике, культуре, искусстве. Бурное развитие компьютерных технологий способствовало появлению новых направлений в науке, экономике, производстве, а также появлению новых цифровых продуктов, программ, предметов, профессий, что повлекло за собой появление новых слов, словосочетаний, множества заимствований. Этот закономерный процесс влияет на все стороны человеческой жизни. В том числе и на имя человека.

Целью данного исследования является вопрос влияния времени, истории на имя наречение человека, а также смысловая, духовная, эстетическая, патриотическая, политическая части имени. В работе преимущественно рассматриваются, анализируются казахские имена.

Для начала рассмотрим само понятие имени. Что такое имя? Имеет ли оно ценность и важность для современного человека? В словаре Ожегова говорится, что имя **-** личное название человека, даваемое при рождении, часто вообще личное название живого существа. С этим определением трудно не согласиться [4].

В жизни все начинается с имени или названия. Маленький человечек буквально с первых минут своей жизни слышит, как его ласково называют: малыш, дитя, солнышко, луна моя, душа моя, зрачок моих глаз. В каждом слове сквозит нежность, доброта, любовь. Как утверждал американский оратор Дейл Карнеги: «Имя человека – самый сладостный и самый важный для него звук на любом языке». [].

У каждого народа свои традиции в имя наречении, на Тибете, в имени могут использоваться дни недели, цифры: Мимар – вторник, Цэде – 8-е число, нетрудно догадаться почему [2]. У индейцев Америки можно было встретить имена, связанные с природой, тотемными животными, например, **Котори** – крик совы, **Мэхпи** – небо [3]. Но имена у индейцев могли меняться на протяжении жизни, в зависимости от того, кем он станет, какое положение он будет занимать в обществе и т.д.

У некоторых народов принято давать ребенку сразу несколько имен, например, у арабов, имя нынешнего короля Саудовской Аравии звучит, как Салма́н ибн Абду́л-Ази́з ибн Абдуррахма́н А́ль Сау́д.

Имя художника Пикассо состоит из 23 слов: Пабло Диего Хосе Франсиско де Паула Хуан Непомусено Мария де лос Ремедиос Сиприано (Криспиниано) де ла Сантисима Тринидад Мартир Патрисио Руис и Пикассо. Сам художник пользовался только двумя, первым и

последним. Традиция давать длинные имена ребенку встречается не только у испанцев и арабов, но и у других народов, например, у индийцев. Как известно, чтобы прочитать самое длинное имя, нужно потратить около 10 минут. Оно состоит из 1478 букв. Но хозяин этого имени предпочитает, чтобы его называли по фамилии Брахматра.

Многообразие имен в мире, связано с верованиями, образом жизни, климатом, культурой, традициями, заимствованиями, ментальностью и многим другим.

Имя наречение казахов имеет свои неповторимые особенности, сопровождается особыми магическими обрядами, идущими из глубин веков. В казахском именнике, как и в любом другом языке отражены история, время, культура. В казахских именах нашли отражение - явления природы, кочевой образ жизни, животноводство. А также исторические события: доисламский период, принятие ислама, присоединение к России, советский период, обретение Казахстаном независимости.

Известный исследователь казахской антропонимики Г.И. Кульдеева считает, что «язык…, как социальная универсалия вбирает в себя все особенности формирования и развития общества и выдает нам результат для анализа в виде различных языковых навыков, своеобразных лейблов» [5].

Выбор имен разнообразен. Современная казахская антропонимика насчитывает свыше 10 000 имен, среди них имеются исконно казахские, тюркские, арабские, персидские, монгольские, иранские. В именнике также имеются немногочисленные имена из испанского, французского, итальянского, русского языков. Несколько особняком стоят имена, появившиеся после революции 1917 г. Такие как Владлена сокращенное от Владимир Ленин, Октябрина в честь Октябрьской революции и др.

К тюркским именам или компонентам имен можно отнести следующие имена: Алтын, Алтыншаш, Алтынбай, Алтынбек, Алтынай, Байбек, Байболат, Байбол, Байтемир, Байбарыс, Бейбарыс, Байсулу, Баян, Баяндай и др.

В древнетюркских именам, доисламских, встречаются элементы язычества, древние религиозные верования, а также названия природных явлений, животных и др. Это имена – Айсулу, Кунсулу, Бори (Бөрі), Барыс, Барысбек, Болтирик, Каскырбай, Арыстан и множество др.

Собственно-казахские имена: Атбай, Балтабай, Акмоншак, Аккемпир, Акжол, Даулбай, Жайдарбек, Артыкбай и др. В некоторых казахских именах встречаются тюркские компоненты, например, в именах Жиенбай, Каламкас, Еликбай.

Самым большим пластом заимствованных имен являются арабские антропонимы. Арабское влияние отразилось во всех сферах жизни: экономике, политике, культуре, а также повлияло на этнические и языковые процессы. С появлением и принятием ислама у народов Центральной и Средней Азии появляются арабские имена. Это огромный список антропонимов.

Часто это могут имена пророков и их сподвижников: Мухаммед (Мухаммад), Ахмед, Мустафа, Али, Иса, Муса и др.

Имена, связанные с мусульманской религией Рахым (милосердный), Хафиз (хранитель), Рахман (милостивый), Ислам (мир, покорность Всевышнему), Гайнетдин (родник веры), Низаметдин (устройство веры), Набибулла (посланник Всевышнего), Ниетулла (намерение Всевышнего), Абдуали («абд» - раб, слуга Аллаха; раб Али), Абдикарим (раб Щедрого) и мн. др.

Арабские имена, несвязанные с религией, они тоже составляют внушительный список, вот некоторые из них: Аклима (ум, сознание), Жамиля (красивая), Рахиля (кроткая), Манар (маяк), Аббас (суровый, строгий), Сания (ударение на первом слоге - второй ребенок, ударение на последнем слоге - блистающая, сверкающая, возвышенная) и мн. др.

Заимствования из славянских и западноевропейских личных имен появляются преимущественно с 20-х годов прошлого века не только у казахов, но и у других народов бывшего СССР. Меняется весь уклад жизни и это находит отражение и в языке. Появляются новые имена, навеянные революцией, коллективизацией и др. Новые имена появляются в именнике казахов. Это имена Жанна, Марат, Клара, Лаура, Спартак, Октябрина, Совхоз, Колхоз, Съезд, Совет, Марсель, Партизан, Гагарин и др.

Появляются сложносокращенные имена: Ренат (революция-народ-труд), Марлен (Маркс, Ленин), Мэлс (Маркс, Энгельс), Арлена (Армия Ленина), Дамир (да будет мир) и др.

С обретением независимости, подъемом национального самосознания, самоопределения, свободы вероисповедания в имя наречении казахов становятся популярны имена поэтов, писателей, батыров, ханов, названия родов, жеты ата (имена предков по мужской линии семи поколений), имен связанных с религией ислам, также родители называют детей в честь исторических личностей. Это знакомые всем нам имена: Абай, Турар, Мукагали, Габит, Шокан, Шынгыс, Олжас, Касымхан, Жанибек, Дулат, Торе, Найман, Адай, Абылай, Батыр, Сыпатай, Исламбек, Динмухаммед, Нурсултан, Заманбек, Касымжомарт и мн.др. Возвращаются немного позабытые имена Альтаир, Алдияр, Едиге, Ерасыл, Нурасыл, Темирлан, Сания, Медина, Томирис, Рауана, Камилля и мн. другие.

«С древнейших времен люди давали своим детям имя, желая отразить в нем свою мечту», - пишет в своей книге «Казахские имена» исследователь Жусупова Б.Ж. С.3. [1]

Сегодня мы имеем возможность наблюдать этот удивительный процесс имя наречения. Родители, бабушки и дедушки придумывают новые, оригинальные красивые имена, некоторые из них наполнены глубоким смыслом: Бермухаммеджайылган, Кабылболсын, Калима-Нури, Коркем-Ай, Ай-Коркем, Гуль-Сафура, Елимай, Айлин и др.

Появляются также заимствованные имена Диас, Диана, Даниал, Сафие, Сафия, Сулейман, Эльвира, Ысхак и др.

Наряду с этими новыми именами, благозвучными и красивыми, продолжают встречаться имена, которые несут в себе определенную программу, заявку. Давняя традиция казахов, при рождении в семье только девочек, чтобы следующим родился мальчик, даются имена Улжан, Улболсын, Ултуган, Улдана. В семье, где рождались только девочки, родители использовали все вышеназванные имена, а других девочек назвали Болдык, Тойдык, Койдык. Имена с таким посылом, пожеланием встречаются и у других народов, например, тибетцев, «если родители хотят сына, то называют свою дочь Пуцхи («мальчик»)». [2]

Наряду с просьбами о сыне, продолжателе рода, наследнике, имеются имена, которые отражают посыл, пожелание другого рода. В семье, где умирали младенцы, казахи называли детей заведомо «плохими» именами, чтобы не сглазить, обмануть судьбу: Итбай, Козы, Малжан, Карабай, Сарымсак, Корку, Сасык, Атсыз. Или после проведения обряда «выкупания» (подарки или деньги) своего же младенца у многодетной женщины со здоровым и сильным потомством, детей называли Сатыбалды, Сатыпалган, Толеген, Журсин.

Интересным представляется и другой факт имя наречения у казахов, имя пророка считается «тяжелым» для младенца, поэтому к имени пророка добавляется казахский или арабский компоненты. Это имена Динмухаммед, Бермухаммед, Абумухаммед, Бекмухаммед, Токмухаммед.

Одни имена уходят, другие приходят им на смену. В именнике казахов много имен с приставкой ак-, ер- и это не случайно. Ак означает белый, светлый, чистый, святой, богатый. В зависимости от добавленного именного компонента меняется смысл приставки. Акжан (чистая душа), Акжол (белая дорога, имеется в виду счастливый жизненный путь), Аккемпир (белая старуха, посыл дожить до благополучной старости), Акнар (белая верблюдица, символ богатства), Акбопе (белый младенец, «светлый» ребенок) и др.

Приставка ер – означает герой, храбрец, богатырь, отважный, мужественный; игривый, баловень. С добавлением другого компонента значение слов будет меняться. Ердаулет (мужественный, богатый, добрый), Ержан (сильный духом), Ерке (баловень судьбы), Ердос (добрый, сильный друг), Ердана (сильный, мудрый богатырь) и др.

«Книга имен» казахов постоянно пополняется новыми именами.

А какие имена чаще всего выбирают современные казахи? Почему?

Чтобы ответить на эти вопросы нами был проведен тест опрос в Google forms [6]. Тест состоит из 5 пунктов, в одном из них респонденты писали значение своего имени. В опросе принимали участие 282 человека разного возраста, с 16 до 50 лет.



Рисунок 1 – В опросе участвовали 282 респондента, выявлено 209 личных имен.

На основе данных был составлен каталог имен опроса. Полный список имен можно посмотреть по ссылке [7]. Мы отобрали 10 повторяющихся имен (здесь и далее в диаграммах используется варваризм **«топ»**). Самыми популярными антропонимами оказались: Диас, Айдана, Дария, Дильназ, Нурасыл, Абылай, Адилет, Аида, Жаннур, Кайсар.

Значения популярных имен по этому опросу

1. **Диас** - казахское (тюркское) чрезвычайно популярное имя, образовано от арабского Дия в значении - "яркий, излучающий свет". По второй версии, образовано от испанского dios и переводится на русский как - "Бог; божественный", либо от días и переводится на русский как - "дни".

2. **Айдана**- в переводе с казахского языка ай означает луна. Луна символизирует красоту, верность и вечность. Дана – знающая, целомудренная.

3. **Дария**- в переводе с казахского языка дария означает: большая река, море, широкая. Передает значение - изобилие.

4. **Дильназ**-имя состоит из двух частей: «Дил» («душа, сердце, ум») и «наз» («каприз»). Его часто переводят как «каприз души и сердца», «кокетливая», «грациозная».

5. **Нурасыл**- слово нур в переводе с казахского языка означает: отражение, сияние, блеск, луч света. В переводе с арабского языка асыл - благородный, знатного происхождения, породистый, чистокровный, подлинный, настоящий; с казахского языка - благородный, высококачественный, драгоценный.

6. **Абылай**- в переводе с арабского языка Абиль означает (отец). В переводе с казахского языка ай означает «луна». Луна символизирует красоту, верность и вечность.

7. **Адилет**- в переводе с казахского языка слово адилет означает честный, справедливый, верный, правдивый.

8. **Аида**- в переводе с арабского языка Аида означает – польза, вознаграждение.

9. **Жаннур**- происхождение: казахское Значение: светлая душа Жан-означает душа, жизнь Нур- сияние, блеск, луч света, отражение.

10. **Кайсар**- в переводе с казахского языка кайсар означает: отважный, упорный, настойчивый.

Каталог имен данного опроса оказался мал, всего 282 антропонима, на наш взгляд, не отображает полную картину популярных имен нашего времени.

Какие имена казахи чаще всего выбирают в 21 веке? Чтобы ответить на этот вопрос нами были проанализированы имена студентов казахов 1 курса Satbayev University 2021-2022 уч. г. (16-20 лет), в количестве 1368 человек.



Рисунок 2 – Проанализировано 1368 имен, из них 606 имен повторялись.

Как видно на рисунке 2, среди женских имен чаще всего встречаются следующие антропонимы: Аружан, Аяулым, Айдана, Мадина, Айгерим, Аяжан, Назерке, Арайлым, Жанель, Мерей.

Значение популярных женских имен

1. **Аружан** – в переводе с казахского языка ару означает: красавица, мисс. Жан с персидского и казахского языков - дыхание, душа, жизнь.

2. **Аяулым** – казахское чрезвычайно популярное имя образовано от аяулы в значении - "моя дорогая/родимая/милая".

3. **Айдана** – в переводе с казахского языка ай означает луна. Луна символизирует красоту, верность и вечность. Дана – знающая, целомудренная.

4. **Мадина** – греческое происхождение. Мадина образовано от греческого имени Мадлина, означающее «придающая силы». Также является формой имени Маддалена (Магдалина).

5. **Айгерим** – это имя означает – «ах, какая прекрасная!».

6. **Аяжан** – ая в переводе с казахского: лучшая, хорошая, красивая. Жан с персидского и казахского языков - дыхание, душа, жизнь.

7. **Назерке** – в переводе с иранского языка слово наз означает: кокетство, жеманность. В переводе с казахского языка ерке означает нежная, ласковая.

8. **Арайлым** – в переводе с казахского языка арай означает: утренняя заря. Смысл имени - красота, свежесть, моя красавица

9. **Жанель** – с казахского языка переводится как «душа народа», с персидского языка - «всеми любимая», по третьей версии «Жанель» образовано от французского имени «Жанна» и смысл этого слова «данная Богом».

10. **Мерей** – тюркское (казахское) имя, означаемое - "престиж; слава, лавры; признание; честь; репутация". По другой версии образовано от имени Мирей - "любимая, возлюбленная; та, которой восхищаются".



Рисунок 3 - Проанализировано 1368 имени, из них 606 имен повторялись.

В диаграмме 3 мы видим, что чаще всего встречаются следующие мужские антропонимы: Адилет, Олжас, Бекзат, Мирас, Темирлан, Арман, Мейрамбек, Нурсултан, Санжар, Айдын.

1. **Адилет** – в переводе с казахского языка слово адилет означает честный, справедливый, верный, правдивый.
2. **Олжас** – в переводе с казахского языка имя означает: ол – он, жас – молодой; олжа – выгода, дар, приобретение.
3. **Бекзат** – имя означает «потомок аристократа».
4. **Мирас** – в переводе с арабского языка мирас переводится как «наследство».
5. **Темирлан** – в переводе с казахского языка темир означает железо; лан – лев. Властный, сильный, как лев.
6. **Арман** – в переводе с иранского и казахского языков имя означает: желание, мечта и цель. Имя связано с обстоятельствами, если долго ждали сына.
7. **Мейрамбек** – слово мейрам в переводе с казахского языка означает праздник. Бек- могучий, сильный, неприступный, крепкий.
8. **Нурсултан** – нур в переводе с казахского языка означает: отражение, сияние, блеск, луч света. С арабского языка султан - титул верховного правителя в мусульманских странах.
9. **Санжар** – в переводе с арабского языка Санжар означает император; с тюркского языка переводится как пронизывающий.
10. **Айдын** – буквальное значение - величавость, внушительность. Еще может означать энергию, силу, а также светлый, ясный. Имя означает - жизнь долгая и спокойная, без препятствий.

На основе данных популярных казахских женских и мужских имен была составлена инфогринфографика с процентным соотношением имен.



Рисунок 4 – Инфографика в процентном соотношении

На основе исследуемых данных, мы приходим к выводу, что время существенно влияет на имя наречение, состав именных компонентов, выбор антропонима в целом. Ведь имя наречение – важный процесс у каждого этноса. Имя – это не просто набор звуков, это – особая идентификация, определенная программа, жизненная установка, определенный посыл и даже оберег. Особенностями современного казахского имя наречения становятся удивительные сочетания тюркских, исконно казахских, исламских компонентов в одном имени. Личные имена являются частью словарного запаса языка. Казахский именник постоянно пополняется новыми именами, чутко реагируя на все изменения в культуре, политике, искусстве, сохраняя при этом свои особенные, узнаваемые ментальные черты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жусупова Б.Ж. Казахские имена // ИД Кочевники. 2010. С. 3.
2. Китайский информационный Интернет-центр China.org.cn http://russian.china.org.cn/russian/178539.htm
3. Кульдеева Г.И. Антропонимическая система современного казахского языка. Автореферат. // Казань. 2001. С. 15.
4. https://www.waylux.ru/imena_amerik_indeisk.html
5. С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова Толковый словарь русского языка https://classes.ru/all-russian/russian-dictionary-Ozhegov.htm
6. https://docs.google.com/forms/d/1y4BwvRM-JixWoyoRsHuOEowRqLnCwdgUrVWaB0GR_9o/edit?usp=sharing
7. https://docs.google.com/document/d/1ifmsllBhwTZ1hO_eob4hRtXr-mhKsTiS4dZOUSh3Vcc/edit

Қазақша атаудың ерекшеліктері

Утегулова С. Б., Назарова Р. Ж.

Аңдатпа. Мақалада қазақ есім атауларының ерекшеліктері, сондай-ақ қазақтардың жеке есім атауларының тарихи қалыптасқан негізгі лексикалық қабаттары қарастырылады. Түркі, төл қазақ, исламға дейінгі, исламнан кейінгі, кеңестік дәуіріндегі қазақ халқының қазіргі антропонимдерінің қалыптасуына қатысты мысалдар келтіріледі. Адам есім атауларына уақыттың, тарихтың әсері, сондай-ақ есімнің мағыналық, рухани, эстетикалық, патриоттық, саяси жақтарына қатысты мәселелері қарастырылады. Жұмыста негізінен қазақ атаулары басымдырақ талданады. Ақ-, ер- префикстері

арқылы есім атауларының жасалу мысалдары келтіріледі. Ұл- компоненті бар есім атаулары туралы айтылады, мысалдар келтіріледі. Google forms жүйесінде тестілік сауалнама нәтижелері ұсынылып, сонымен қатар Сәтбаев университетінің 1 курс студенттерінің аты-жөндеріне талдау жасалынды; антропонимдердің пайызбен қолданылу жиілігі, танымал ерлер мен әйелдер есімдері анықталды. Көпкомпонентті сөздердің ерекшеліктеріне назар аударылды. Қазіргі замандағы қазақ есім атауларының морфологиялық, мағыналық, ментальдық ерекшеліктері көрсетілді.

Негізгі сөздер: антропоним, есім, жеке есім атаулары, түркі атаулары, қазіргі жаңа есім атаулары.

Features of the Kazakh name of the naming

Utegulova S.B., , Nazarova R.Zh.

The article discusses the features of the Kazakh way of giving names, as well as the main historically established layers of the Kazakhs collection of names. Examples of the formation of Turkic, native Kazakh, pre-Islamic, after the Islamic, Soviet period, modern anthroponyms of the Kazakhs are given. Cases of the influence of time, history on the name of a person, as well as the semantic, spiritual, aesthetic, patriotic, political parts of the name are considered. The work mainly analyzes Kazakh names. Examples of the formation of names with prefixes ақ-, ер- are given. The names that have the component ul- are discussed, examples are given. The results of the test survey in Google forms are presented, the names of freshmen students of Satbayev University are also analyzed; the frequency of using anthroponyms as a percentage, popular male and female names were identified. Attention is drawn to the features of multicomponent words. Morphological, semantic, mental features of the name of the naming of the Kazakhs in modern times are noted.

Keywords: anthroponym, name, given name, Turkic names, popular modern names.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
(на примере приложения Tik Tok)

М.А. Колдасова, А.У. Терекова,
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
a.terekova@stud.satbayev.university
m.koldassova@stud.satbayev.university

Любая достаточно развитая технология неотличима от волшебства.
Артур Кларк

Аннотация. Настоящая статья посвящена актуальному вопросу – вопросу об использовании приложения Tik Tok, которое на сегодняшний день является одним из средств для обучения русскому языку в период цифровой трансформации общества.

Опираясь на собственный опыт, авторы статьи сообщают о том, какие возможности предоставляет социальная сеть Tik Tok в академических целях.

В статье представлен анализ самых популярных образовательных каналов, посвященных тематике «Русский язык и литература». Также приводятся примеры об использовании социальной сети в рамках вузовского образования по дисциплине «Культура делового общения» в качестве самостоятельной работы студентов.

В заключение делается вывод о перспективах мобильного устройства в процессе обучения русскому языку.

Ключевые слова: социальная сеть, цифровая трансформация общества, видеоконтент, высшее образование, русский язык, самостоятельная работа студентов.

На сегодняшний день все аспекты общественной жизни в Казахстане напрямую связаны с эпохой цифровой трансформации. Такое стремительное развитие информационных и телекоммуникационных технологий позволяет вносить существенные изменения и в современную образовательную среду. Цифровизация образования способствует тому, что структура обучения и сам образовательный процесс меняются в корне. В настоящий момент цифровые технологии – это ключ, позволяющий внедрять инновационные подходы в обучении в целом и в обучении русскому языку в частности.

В новых реалиях все высшие учебные заведения Казахстана, в том числе и ***Satbayev University***, перешли на смешанную форму обучения (онлайн/офлайн), базирующуюся на использовании информационно-коммуникационных технологий с применением различных образовательных интернет ресурсов. **Такой формат языкового образования** приобретает новое звучание, и ориентирован на подготовку специалистов к восприятию новых ценностей и идей в быстро меняющемся трансформирующемся мире, что, несомненно, является весьма *актуальным.*

В настоящей статье речь пойдет о пользовании ресурсами сети Интернет, а точнее использовании такого академического инструмента, как социальная сеть Tik Tok, которая, на наш взгляд, является самым популярным приложением. Так, по статистике, 90% пользователей посещают Tik Tok более одного раза в день.

Цель настоящей статьи – показать перспективность использования ресурсов видеоплощадки Tik Tok, которые можно использовать для мотивации обучающихся в обучении русскому языку.

Общеизвестно, что 2018 год стал значимым в цифровом пространстве тем, что в Китае была представлена новая социальная площадка под названием Tik Tok, приложение которого вызвало всеобщий резонанс в 156 странах. Учитывая такую популярность социальной сети, преподаватели разных стран не сочли мобильное устройство за отвлекающий от занятий фактор. Напротив, увидев потенциал приложения, они творчески подстроились под реалия XXI века. С того момента тенденция растет, приобретая новые идеи и образы. Используя Tik Tok, сегодня стало возможным создавать сокращенные версии занятий в аудитории. Принимая во внимание весь функционал видеосообщества, формат подачи контента не ограничивается мини-уроками,

основанными на информативной монологической речи. В функционале имеются следующие виды интерактивных элементов: прямые трансляции, видео и фото редактор, графический режим экрана с возможностью рисования на нем, режим «Дуэт», позволяющий объединить, например, ваше видео с видео из другого аккаунта, разнообразие фильтров и масок, которые позволяют креативно преподносить изучаемый материал.

Исследуемый анализ показал, что в Tik Toke на данный момент популярны следующие аккаунты: @julia_novella, @top_ege, @amphibrachey и @angela_ege, насчитывающие более восьмисот тысяч подписчиков. Каждый из вышеперечисленных аккаунтов имеет свой раздел при изучении русского языка. Если быть точнее, Юлия (@julia_novella) на своем канале русской литературы рассказывает интересные факты о писателях, поэтах России и их произведениях, а именно: кратко знакомит с творчеством выдающихся личностей, раскрывая тайны биографической жизни, прослеживает параллель между историческими событиями и художественным вымыслом созданных романов и др. Татьяна (@top_ege), преподаватель по русскому языку и литературе, делает акцент на языковых нормах, в частности акцентологических и орфоэпических, учит написанию самостоятельной творческой работе – эссе. Авторы каналов @amphibrachey (@angela_ege) закрепляют коммуникативные качества речи, свойственные литературному языку, с использованием нестандартных приемов работы, что вызывает оживленный интерес. Помимо российских каналов в Tik Toke есть казахстанские аккаунты, такие, как: @nurlykuatbek (орыс тілін үйрену); @oristiliuyrenu; @ushtil.kz, на которых можно совершенствовать русскую речь студентов-казахов с позиций трудных случаев грамматики. Этот материал может быть интересен с точки зрения обучения русскому языку как неродному.

В целом, говоря о популярности социальной сети, нельзя и не отметить систему высшего образования в нашей стране. Так, фразу в диалоге студентов: «Давай снимем этот тренд (видео в актуальном формате) в Tik Tok!» можно услышать даже в стенах ***Satbayev University.***

В техническом вузе ***Satbayev University***, по кредитной технологии большая часть учебных часов отводится на самостоятельную работу студентов (СРС), что способствует развитию у студентов культуры самообразования, самоорганизации и самоконтроля. Такая индивидуальная познавательная деятельность студента предполагает его умение ориентироваться в новой ситуации, самостоятельно видеть и ставить проблему, находить подходы и пути ее решения. И здесь на помощь приходит Tik Tok. На наш взгляд, именно при обучении через социальную сеть Tik Tok реализуется личностно-ориентированный, коммуникативно-когнитивный и социокультурный деятельностный подход к обучению русского языка, что позволяет организовать обучение как каждого в отдельности, так и подгруппы студентов по индивидуальному плану.

Также хотелось бы обратить внимание на то, что использование данного приложения направлено в первую очередь на личностный подход обучающегося, его ответственность и дисциплинированность. Поэтому, говоря о творческой самостоятельной работе обучающихся, можно реализовывать идеи интерактивных методов, повышающих интерес к изучаемой элективной дисциплине «Культура делового общения». Основной задачей первокурсников на данном курсе является формирование последовательной речи в условиях публичных выступлений, что позволяет применить мобильное устройство в качестве приспособления для развития навыков монологических выступлений методом записывания своей речи на видео. Так, при изучении темы «*Речевой портрет личности*» обучающимся предлагается создать видео-выступление о «соблюдении коммуникативных качествах речи современного студента». Затем проводится групповой анализ особенностей речи одногруппника. Предлагаемая работа не только дает возможности реализовывать индивидуальный потенциал обучающихся, но и способствует формированию речевой культуры студентов.

Или: при изучении темы «*Межкультурная коммуникация как особый тип общения*» студенты должны подготовить мультимедийную презентацию: «Национальные особенности делового общения и их учет при организации деловых контактов с зарубежными партнерами».

Такая работа имеет не только когнитивную направленность, но и инициирует познавательную деятельность студентов, нацеливая на углубление их языковых знаний и совершенствование умений и навыков, а также расширяет кругозор и мыслительную деятельность обучающихся.

Практика показывает, что в процесс обучения русскому языку для выполнения заданий под руководством преподавателя (СРСП) использование приложения Tik Tok позволяет активно включать и проектную деятельность, ориентированную на развитие умения адаптироваться в современном информационном пространстве, а именно: умения найти, сформулировать и решить проблему. Например, для выполнения СРСП студентам можно предложить социальный проект «Контрасты мегаполиса». При выполнении проекта ребята могут обсудить важный вопрос – вопрос о том, чем город притягивает людей. Тематика может быть разнообразной: «Благоустройство», «Проблема урбанизации населения», «Транспорт», где студенты могут создать видеоролик со своим участием в акции «Идеальный город!» и др. Такая форма деятельности учит работать в команде, выполнять трудные, нестандартные задания, не бояться отстаивать свою точку зрения, планировать свое время, анализировать свои достоинства и промахи.

Необходимо отметить, что приложение также даёт возможность вести дискуссии, деловые переговоры, составляющие элементы курса «Культура делового общения», с помощью специального режима «дуэт». Здесь можно предложить проблемную дискуссию на тему «*Предпринимательство: признание, воспитание или случай*?» *или:* «*Деньги – показатель успеха*». В ходе таких дискуссий лежит принцип спорного мышления, который предполагает отбор ситуации, в которой сталкиваются различные взгляды и интересы при обсуждении какого-либо общественного события при различных решениях одной проблемы. А при изучении темы «Деловая беседа. Совещание и переговоры» студенты самостоятельно выбирают тему и проводят деловую игру «*Прием на работу*». Цель данного вида работы направлена на формирование языковой личности будущего специалиста и его речевого поведения в жизненных ситуациях, ориентированных на профессиональное общение.

Предложенные виды работы развивают культуру мышления, помогают более глубоко осваивать изучаемый материал, вырабатывают свою точку зрения по тому или иному вопросу; а также дают возможность творческой самореализации личности. Кроме того, привлекают большее количество молодых людей к изучению русского языка.

Еще одним познавательным заданием в данном контексте может служить знакомство с видео- и аудиозаписями бизнесменов Ларионом Ляном, Аразом Агаларовым, Сайдуллой Кожабаевым. Студентам на выбор предлагается прослушать одно из интервью по указанной ссылке и ответить на вопрос: Какие советы бизнесменов о ведении деловой коммуникации с Вашей точки зрения следует принять во внимание? *Здесь обучающиеся должны написать связный текст (минимальный объем – 10 предложений)*.

Анализ показывает, такого рода задания, с одной стороны, направлены на расширение кругозора, с другой – является личностным восприятием изученного материала, где обучающиеся учатся не только размышлять над предложенной рубрикой, но и формулировать нестандартные идеи.

Таким образом, приведенные примеры демонстрируют обширный потенциал площадки видеоконтента Tik Tok, что, несомненно, будет способствовать формированию языковой личности, уверенно *владеющей не только нормами русского языка, но и умеющей широко использовать информационные и цифровые технологии для* расширения новых коммуникативных отношений на межкультурном уровне.

Подводя итог вышеизложенному, можно подчеркнуть, что в эпоху цифровой трансформации данное видеосообщество служит как одно из интерактивных инструментов для занимательного процесса обучения русскому языку, потому что – это, во-первых, имеет огромную популярность среди молодежи; во-вторых, обладает лингвистическим контентом на данном приложении; в-третьих, не имеет ограничений в формате подачи материала на русском языке и, наконец, позволяет создавать креативный медиа-продукт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева Н.А. Использование социальных сетей в процессе обучения как средство повышения мотивации обучающихся: в сб. материалов научно-практической конференции: «Педагогика и психология современного образования: теория и практика» (Ярославль, 03-04 марта 2016 г.). ЯГПУ. – С.96-100.

2. Восемь фактов о Тик Ток, которые вам нужно знать. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://makeagency.ru/blog/8-faktov-o-tik-tok-kotorye-vam-nuzhno-znat (Дата обращения: 10.02.2022)

3. Лучшие образовательные тикток – каналы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skyteach.ru/2021/10/27/educational-tiktok-channels/ (Дата обращения: 12.02.2022)

4. Newman T. Top 10 countries with the largest number of TikTok users in 2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://routenote.com/blog/countries-by-tiktok-users/ (Дата обращения: 05.03.2022)

5. Полякова В. TikTok: что о нем известно и в чем причина его популярности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.likeni.ru/analytics/tiktok-chto-o-nem-izvestno-i-v-chem-prichina-ego-populyarnosti/ (Дата обращения: 10.03.2022)

6. Русский язык в мире. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%B2_%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B5 (Дата обращения: 19.03.2022)

7. Соломатина А. Г. Социальные сети как инструмент повышения мотивации к изучению иностранных языков студентов вузов //Перспективы Науки и Образования. 2018. –№ 2 (32). – С.230-235

8. Статистика TikTok – 29 показателей [на конец 2021 года]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://logotip.online/blog/statistika-tiktok / (Дата обращения: 23.03.2022)

Білім беруді цифрландыру аясында әлеуметтік желілердің орыс тілін үйретуде қолданылуы (Tik Tok қосымшасының үлгісінде)

М.А. Колдасова, А.У. Терекова

Аңдатпа. Аталған мақала қазіргі таңда өзекті мәселе - қоғамның цифрлық трансформациясы кезеңіндегі орыс тілін үйренудің маңызды құралдарының бірі болып табылатын Tik Tok қосымшасын пайдалану туралы мәселеге арналған.

Өз тәжірибелеріне сүйене отырып, мақала авторлары Tik Tok әлеуметтік желісінің академиялық мақсаттар үшін беретін мүмкіндіктерін хабарлайды.

Мақалада «Орыс тілі мен әдебиеті» тақырыбына арналған ең танымал білім беру арналарына талдау жасалады. Сондай-ақ, студенттердің өзіндік жұмысы ретінде «Іскерлік қарым-қатынас мәдениеті» пәні бойынша ЖОО білім беру аясында әлеуметтік желінің қолданысы туралы мысалдар келтірілген.

Қорытындылай келе, орыс тілін оқыту процесінде мобильді құрылғының болашағы туралы қорытынды жасалады.

Негізгі сөздер: әлеуметтік желі, қоғамның цифрлық трансформациясы, бейнематериал, жоғары білім, орыс тілі, студенттердің өзіндік жұмыстары.

The use of social networks in teaching Russian language in the context of digitalization of education (on the example of the Tik Tok app)

Terekova A.U., Koldassova M.A.

Abstract. This article is devoted to a topical issue - the use of the Tik Tok application which is currently one of the means for learning Russian language in a period of digital societal transformation.

Based on their own experience, the authors of the article report on the opportunities provided by the Tik Tok social network for academic purposes.

The article analyzes the most popular educational channels devoted to the topic «Russian language and literature». There are also examples of the use of a social network in the framework of university education in the discipline «Culture of business communication» as an independent work of students.

The conclusion is made about the prospects of a mobile device in the process of learning the Russian language.

Keywords: social network, digital transformation of the society, video content, higher education, Russian language, independent work of students.

ОРЫС ТІЛДІ ТОПТАРДЫҢ ҚАЗАҚ ТІЛІН МЕҢГЕРУДЕГІ ҚИЫНДЫҚТАРЫ

А.К. Өмірзақова А.Б. Купанова
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
a.omurzakova@satbayev.university

Аннотация. Мақалада жоғары оқу орындарында орыс бөлімі студенттерінің қазақ тілін үйрену кезінде кездесетін қиындықтары мен оның себептері қарастырылады.

Бүгінгі қоғамымызда қазақ тілінің мемлекеттік тіл ретінде толыққанды қызмет етуіне кері ықпал етіп келе жатқан факторлар аз емес. Мемлекеттік тілді насихаттаудың қазіргі тәсілдері мен жүргізіліп жатқан қызметтері соңғы 30 жылда өзінің тиімсіздігін көрсетті. Сондықтан мемлекеттік тілді дамытудың жаңа тұжырымдамасын жоғарыда аталған мәселелерді зерттеп, зерделей отырып, қалың жұртшылыққа бағыттап әзірлеу қажет.

Негізгі сөздер. Қазақ тілі, жоғары оқу орны, қазақ тілін үйренуде кездесетін қиындықтар

Бүгінгі таңда жоғары оқу орнының орыс бөлімін бітіруші жас маман қазақ тілінен тиімді қарым-қатынас жасауға қажетті әлеуметтік құзыреттіліктің жеткілікті деңгейін меңгермеген. Техникалық салада қазақ тілді қарым-қатынасты сәтті жүзеге асыру үшін болашақ мамандарға тыңдалым, сөйлесім және жазылым дағдыларын жетілдіру керек [1]. Сонымен қатар инженерге қажетті қасиет ретінде әртүрлі деңгейде (мәдениаралық) қарым-қатынас жасай алуы керек. Мәселен, Ұлыбритания инженерлер Кеңесі «Инженерлердің кәсіби құзыреттілігі стандарттарын» әзірленген. Берілген құжатта «қарым- қатынаста коммуникативтік және тұлғааралық дағдыларды тиімді пайдалану құзыреттілігі кездеседі». Бұл дағдыларды тәжірибеде қолдану «талқылау жүргізе алуы; презентация жасай алуы; құжаттардың әртүрлі түрлерін жаза алуы керек». [2]

Тіл мамандары орыс тілді топтардың қазақ тілін меңгермеуінің негізгісі ретінде нақты әрі тиімді тіл саясатының жоқтығын атады. Сонымен қатар ғалымдар бес себебін көрсеткен [3].

1-себеп: Тұрақты тіл тәжірибесінің және тілді үйренуге қолайлы ортаның болмауы.

Тіл маманы Жанна Уматова Қазақстан тәуелсіздік алған отыз жыл ішінде қазақ тілі мемлекеттік тіл ретінде 100 пайыз жұмыс істейтін бірде-бір қызмет саласы пайда болған жоқ деп есептейді. Халық қазақ тілінде сөйлей алуы үшін, ең болмағанда оны тереңірек меңгеруге кірісуі үшін тілдік орта керек [3].

2-себеп : Қазақ тілі туралы қоғамда қалыптасқан стереотиптер

Бүгінгі қоғамда қазақ тілінен әлі күнге дейін жақсы, тиімді әдістеме жоқ, қазақ мектептерінде білім беру деңгейі төмен деген пікір қалыптасқан. Ең бастысы, оқулықтар немесе әдістеме емес, тілді меңгеруге деген ниеттің болуы. Мәселен, мемлекеттік қызметшілерге, оқушыларға қазақ тілі кең аудиторияларда оқытылып, қажетті материалдармен, лингвистикалық және аудиотехникалық құралдармен қамтамасыз етілгенімен, одан шыққан нәтиже аз.

3-себеп: Мемлекет тарапынан дұрыс мотивацияның берілмеуі

Аудармашы әрі лингвист Самиға Сәлімова мемлекет тарапынан қазақ тілін үйренуге деген мотивация мүлдем дұрыс емес деп есептейді. Ол іс қағаздарын қазақ тіліне көшіру мемлекеттік тілді үйренуге ешқандай түрткі бола алмайтынына сенімді [3]. Бір жағынан, мемлекет өз қызметкерлерін оқытса, екінші жағынан мемлекеттік органдардағы, мекемелердегі аударма ісі қазақ тілі сабағында алған білімдерін жұмыста қолдануға күрт мүмкіндік бермейді.

4-себеп: Тіл беделінің жоқтығы

5-себеп: Орта білім беру ұйымдарында қазақ тілін оқытудың «шала» әдістері.

Орыстілді топтарда қазақ тілін меңгеру төмендігін анықтау мақсатында университетіміздің А2 деңгейінде оқитын 1 курс студенттерінен сауалнама алдық. Сауалнамаға 90 респондент қатысты.





Сурет-1. Сауалнама нәтижелері

Бүгінде Сәтбаев университетінде А2 және В1 деңгейлерінде қазақ тілін оқыту негізінен тұрмыстық-әлеуметтік қатынасқа бағытталған оқу бағдарламалыр бойынша жүргізіледі, яғни студент курс соңында әлеуметтік-мәдени, әлеуметтік-қоғамдық тақырыптардағы әдеби тіл нормасына сай айтылған қысқа хабарламалар, жаңалықтар мазмұнын түсіне алуы; әлеуметтік-мәдени, әлеуметтік-тұрмыстық мәселелерге арналған телехабарлардың мазмұнын түсінеді; орта жылдамдықпен оқылған дәрістердегі, баяндамалардағы негізгі ойды түсіне алуы; күнделікті және кәсіби қарым-қатынастағы бейімделген мәтіндердің мазмұнын түсіне алуы; оқиғалар мен жаңалықтар, жеке сипаттағы хаттар мәтінін түсіне алуы; оқыған мәтін бойынша өз пікірін білдіре алуы; ғылыми-көпшілік, мәдени-танымдық, әлеуметтік-мәдени тақырыптардағы пікірталастарда өз ойын айта алуы; ресми және бейресми құттықтаулар, өтініш, ресми өмірбаян, арыз-шағым т.б. жаза алуы; мәтіндегі негізгі ойды тұжырымдап жаза алуы ұсынылған тақырып бойынша эссе жаза алуы керек.

Бірақ, тәжірибе көрсетіп отырғандай, техникалық жоғары орындарында студенттердің қазақ тілінде сөйлеу дағдысының жоқтығы не ойларын баяндау қиындық тудырып жататындығы байқалады. Өйткені бұл лингвистикалық та, әрі психологиялық тұрғыдан күрделі процесс болып табылады. Көпшілік алдында (топ алдында) сөз сөйлеу кезінде студенттер өздерінің ойларын жинақтап, жеткізе алмай жатады. Қажетті тілдік бірліктерді таңдай ала алмайды. Олар өздеріне деген сенімсіздікке бой алдырып, қатты қобалжиды. Бұл, әрине, сөйлеу нәтижелеріне кері әсер етеді. Студенттердің көпшілік алдында қазақ тілінде сөйлей алмау қорқынышы олардың коммуникативтік дағдыларының және ана тілдерінде көпшілік алдында сөз сөйлеу дағдыларының болмауынан деп санаймыз.

Меңгертіліп жатқан тілде қарым-қатынас жасау қажеттілігі болмаған кезде «қарым-қатынас» кейбір типтік, жағдаятқа негізделген тілдік штамптарды түсіну мен оларды жаңғырту ғана болып қала береді. Яғни, белсенді күнделікті тәжірибенің жетіспеуі қазақ тілді тиімді меңгеруде негізгі кедергі болып табылады. Өкінішке орай, техникалық жоғары оқу орындарында қазақ тілін оқыту белгілі бір білім көлемін жинақтау мен дағдыларды қалыптастыру ретінде қарастырылады. Яғни тілдің үнемі даму үстінде болатын көпдеңгейлі жүйе ретіне қарастырылмайды.

Жүргізілген сауалнама нәтижелеріне сүйене отырып, мынандай қорытынды жасауға болады:

Біріншіден, орыс тілді студенттің қазақ тілін үйренуі көптеген күш жігерді және күнделікті, жүйелі, уәжделі жұмысты қажет етеді. Сондықтан студенттердің қазақ тілін меңгеруге деген жеке қызығушылықтарын арттыру олардың пәнге деген уәждеменің қалыптасуына әсер етеді. Ең алдымен, қазақ халқының өзіне келетін болсақ, бұл өзінің тарихына, ата-бабаларының қалдырған мирасына, ел тағдырына және ең бастысы ана тіліне білдіретін сыйластық пен құрмет маңыздылығында. Ал, қазақстандықтар, өзге ұлт өкілдері туралы айтсақ, ол тұрып жатқан мемлекетіне, туған жеріне деген сүйіспеншілікті қазақ тілін меңгеру арқылы білдіруінде. Қазіргі таңда қазақ тілін меңгерудегі кедергі келтіретін нәрсе - жоғарыда аталған уәждің төмендігінде деп ойлаймын.

Екіншіден, қазақ тілінің «имиджін» арттыру керек сияқты. Ол үшін сапалы оқу-әдістемелік, интернет контенттер жасау, жастар арасында қазақтілді тілдік орта қалыптастыру және оны жарнамалау т.б. жұмыстарды қолға алу керек.

Үшіншіден, білім беру ұйымдарында қазақ тілінің әдістемесін жетілдіру. Мәселен, лексикалық және грамматикалық тақырыптарды дұрыс ұйымдастыру, тақырыптарды күнделікті өмірден, яғни практикалық қажеттілік тұрғысынан таңдап алу. Біздің ойымызша, тілді үйрену кезінде студенттер өздерінің қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын тақырыптар алынуы керек. Сонымен қатар, қазақ тілін ғылым тілі ретінде көргіміз келсе, жоғары курстарда да оқытылуы тиіс деп санаймын. Онда қазақ тілін оқыту студенттердің мамандықтарына бейімделген әрі практикалық мақсатта жұмсауға бағытталған материалдардан тұруы тиіс. Бұл студенттердің коммуникативтік-танымдық әрекеттерін белсенді етеді, студенттердің өзіндік ізденістеріне жол ашады. Қазіргі заман талабына сай мемлекеттік тілді меңгеру кез-келген сала маманы үшін міндетті болуы тиіс. Өйткені қазіргі заманның маманы мәдениаралық ғылыми байланыстарды орнатуға, іскерлік қарым-қатынас жасауға дайын болуы керек.

Бүгінгі күні мемлекетіміздегі орыстілді топтарға «өзің тұратын елдің тілін білуге және құрметтеуге тиіссің!» деген дәлел жеткіліксіз әрі пайдасы да жоқ. Өйткені, мемлекеттік тілді насихаттаудың қазіргі тәсілдері мен жүргізіліп жатқан қызметтері соңғы 30 жылда өзінің тиімсіздігін көрсетті. Сондықтан мемлекеттік тілді дамытудың жаңа тұжырымдамасын жоғарыда аталған мәселелерді зерттеп, зерделей отырып, қалың жұртшылыққа бағыттап әзірлеген дұрыс болар еді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1 Өмірзақова А.К. Техникалық ЖОО-да кәсіби қазақ тілін оқытудың қиыншылықтары// «А.Байтұрсынұлының ғылыми мұрасы: зерттеу, жүйелеу, насихаттау» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференция материалдары. –Алматы, 2017. – 266-269 бб.

2 Технический стандарт технического специалиста. Технический совет Великобритания. – Лондон. -2005.

3 Пять причин в изучении казахского языка: от мотивации до политики / /https://vlast.kz/obsshestvo/pjat_problem_v_izuchenii_kazahskogo_jazyka_ot_motivacii_do_politiki-610.html

Трудности русскоязычных групп в изучении казахского языка

А.К. Омурзакова, А.Б. Купанова

Аннотация. В статье рассматриваются трудности изучения казахского языка студентами русского отделения вузов и его причины.

В современном обществе существует немало факторов, негативно влияющих на полноценное использование казахского языка как государственного. За последние 30 лет современные подходы и проводимая деятельность по пропаганде государственного языка показали свою неэффективность. Поэтому необходимо разработать новую концепцию развития государственного языка, ориентироваться на широкую общественность, изучать и изучать вышеуказанные вопросы.

Ключевые слова. Казахский язык, ВУЗ, трудности в изучении казахского языка

Difficulties of Russian-speaking groups in learning the Kazakh language

A.K. Omurzakova, A.B. Kuranova

Abstract. The article discusses the difficulties of studying the Kazakh language by students of the Russian department of universities and its causes.

In modern society, there are many factors that negatively affect the full use of the Kazakh language as the state language. Over the past 30 years, modern approaches and ongoing activities to promote the state language have shown their inefficiency. Therefore, it is necessary to develop a new concept for the development of the state language, focus on the general public, study and study the above issues.

Keywords. Kazakh language, university, difficulties in learning the Kazakh language

РАБОТА С ТЕКСТАМИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Ракимкулова А.А.
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы
a.rakimkulova@satbayev.university

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос об использовании текстов по специальности в профессионально-ориентированном обучении русскому языку студентов неязыковых вузов в контексте современного высшего образования. Цель исследования: изучить особенности использования текстов по специальности при обучении русскому языку студентов неязыкового вуза при формировании речевых, коммуникативных и профессиональных компетенций. Задачи исследования: обосновать этапы, методы и приемы работы над профильными текстами; рассмотреть методы и приемы работы над специальной терминологией и понятиями по выбранной специальности. Тексты профессиональной направленности должны быть построены на основе выбранной студентами специальности, что стимулирует изучение русского языка, повышая и расширяя их профессиональные знания. Именно на основе работы с текстом по специальности формируются навыки профессионального общения на русском языке. Правильный отбор и систематическое использование текстов, связанные с будущей деятельностью студентов при обучении русскому языку повышают эффективность обучения, вызывают положительную профессиональную мотивацию, способствуют овладению языка специальности.

Ключевые слова: тексты по специальности, работа с текстом, подготовка специалистов, профессиональная деятельность, термины, учебный процесс, язык специальности.

Одна из основных задач в неязыковом вузе - подготовка будущих специалистов к использованию знаний по русскому языку в связи со своим направлением подготовки, а именно: научить студента читать и понимать содержание текстов на специальные темы; научить вести профессионально-ориентированное общение; участвовать в дискуссиях, делать презентации, сообщения, по тем или иным вопросам профиля подготовки. Как показывает практика, изучение русского языка для студентов технического университета - это не только возможность совершенствовать русскую речь в различных сферах коммуникации, но и пользоваться им как средством общения в своей будущей профессиональной деятельности. В современных условиях студенты нуждаются в информации в области своей специальности, в связи с чем обращаются к источникам на русском языке. Профессионально-ориентированное обучение выдвигает в качестве актуальной задачи такое построение практического занятия, когда важнейшей единицей обучения языку специальности является текст. «Текст-это единица речи, и следовательно имеет четкую коммуникативную направленность: он адресуется определенной аудитории, которую характеризует определенный уровень подготовки как и в области данной специальности, так и в области языка, т.е. формы сообщаемого». [1, с.33]. Работа с учебно- научным текстом по специальности представляет собой один из главных видов методической деятельности преподавателя русского языка в неязыковом вузе. Специфической особенностью работы со студентами в неязыковом (техническом) вузе является обучение их языку специальности на материале профильных текстов, иными словами, формирование у студентов навыков и развитие умений использования научной литературы по специальности с целью получения информации, способствующей развитию как профессиональных, так и языковых, речевых, коммуникативных компетенций. Поэтому особое внимание необходимо уделять подбору и использованию на практических занятиях учебных текстов с целью профессиональной подготовленности через язык специальности. Под текстом по специальности мы понимаем методически адаптированный, обладающий высокой информативностью текст, раскрывающий особенности будущей профессии и отражающий специфику определенной профессиональной сферы, в рамках которой предполагается профессиональное самоопределение студента. Изучение текстов по специальности на занятиях по русскому языку предполагает комплексную работу с научными текстами и выполнение значительного количества разнообразных устных и письменных заданий, направленных на усвоение нового и закрепление изученного языкового материала. Это важно, так как текст профессиональной направленности является не только средство обучения разным видам речевой деятельности, но и источником определенной информации по специальности.

Работа над текстом по специальности проводится в три этапа: предтекстовые, притекстовые и послетекстовые. На предтекстовом этапе происходит предугадывание изучаемого материала, у студентов формируется умение предполагать, прогнозировать содержание текста, используя заголовок, подзаголовки, иллюстрации к тексту и т.п. Задания предлагаются выполнять до чтения текста под руководством преподавателя или самостоятельно. Главная задача на этом этапе - вызвать у студентов желание, мотивацию прочитать текст. Предтекстовые задания - это, в первую очередь, работа с новыми словами, словосочетаниями, разными оборотами речи, грамматическими формами, в результате которой формируется правильное произношение нового слова, объясняются его значения, подбирается синоним, перевод, показывается наглядность, уточняется словоупотребление и др. Работа с научными текстами осложняется в первую очередь тем, что такие тексты насыщены терминами и сложными грамматическими и синтаксическими конструкциями. Поэтому на занятиях русского языка особо важно организовать правильную лексическую работу, поскольку от овладения студентами языком специальности, от накопления специальных лексических единиц, языковых конструкций, характерных для научной речи, зависит эффективность будущего обучения в вузе. Главной задачей на этом этапе считается обеспечение полноценного восприятия текста. Это стадия осмысления, на которой обучающиеся вступают в непосредственный контакт с текстом, где важны два момента: способ изложения материала и умение извлекать информацию с текста. На данном этапе развиваются коммуникативные умения и преподаватель может использовать, например, такие виды заданий: мозговой штурм, прогнозирование по ключевым словам, банк гипотез, заполнение таблицы, ментальная карта (карта памяти), создание кластеров, синквейнов, составление списка, тесты, связанные с содержанием текста, ответы на вопросы, составление плана, тезиса, выбора заголовка к тексту, заполнение пропусков, записать абзац или весь текст в сжатом виде, создание инсерта к тексту, тонкие и толстые вопросы, чтение текста с остановками, верные и неверные утверждения, составление тезисов и т.д. На притекстовом этапе одним из эффективных методических приемом является Инсерт. Этот прием требует от студентов активного и внимательного чтения. Послетекстовые задания: вопросно-ответные беседы, пересказ по частям, составление плана текста, конспектирование. Данный этап является этапом активного творческого процесса. В качестве заданий можно организовать дискуссию, деловую игру, наглядную презентацию; провести опрос мнений на основе прочитанного текста, искать статьи или заметки по той же теме для обсуждения в группе, заняться поиском иллюстративного материала для выступления, кратко высказать свое отношение к прочитанному в виде резюме, написать письмо, эссе и т.д. Владение языком специальности студентов, обучающихся в неязыковом вузе - это определенный лексический, грамматический материал и достаточно большой объем терминологической лексики. Важно как можно раньше приобщить студентов к их профессиональной коммуникации, познакомить с ее спецификой. Профессионально-ориентированный текст - основная операционная единица научного стиля речи является абсолютным приоритетом обучения языку специальности. Тексты по специальности не только максимально активизируют профессиональный интерес студентов, но и выступают мотивационным фактором с учетом избранной специальности. Именно на основе работы с текстом по специальности и формируются навыки профессионального общения на русском языке. Правильно подобранный научный текст максимально стимулирует языковую активность студентов и их коммутативную готовность к общению на русском языке по своей выбранной специальности. Студенты должны уметь читать, слушать, понимать, репродуцировать и продуцировать тексты по своей специальности. Текст по специальности является основой изучения, так как он расширяет не только профессиональную компетенцию, но и способствует усовершенствованию языковых умений и навыков обучаемых. Изучая научный текст, студент получает полную информацию, связанную со своей специальностью, следовательно, увеличивается его профессиональный словарный запас и повышается интерес к будущей профессии. Правильно подобранные тексты профессиональной направленности могут заинтересовать студента, дать много полезной и практически необходимой информации по выбранной специальности. «Основная отличительная черта нефилологического профиля обучения - подход к изучению русского языка как к средству овладения избранной специальностью» [2, с. 11]. Поэтому на каждом занятии русского языка должна проводиться

работа по расширению информационного кругозора об избранной специальности, накоплению словарного запаса студентов новыми терминами и терминологическими словосочетаниями. Тексты по языку специальности характеризуются наличием большого количества терминов. Работа с терминами и понятиями в тексте осуществляется с помощью различных методов и приемов: нахождение терминов, понятий, выделенных курсивом в тексте; определение термина, фонетическое рассмотрение термина, разъяснение значения термина, его содержания; использование указателя основных терминов; выписывание терминов с пояснением в тетрадь, перевод термина с русского языка на казахский, английский; выявление этимологии узкоспециальной лексики (работа со словарем) и т.д. При организации работы с терминами используются разные словари. От наполненности текста специальными терминами, определенными языковыми конструкциями зависит процесс овладения студентами профессиональной речью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мотина Е.И. Язык и специальность: лингвометодические основы обучения русскому языку студентов-нефилологов. - М., 1983. - С. 176

2. Пиневич Е.В. Аспекты и направления в преподавании русского языка как иностранного в нефилологическом вузе / Е.В. Пиневич // Гуманитарный вестник. - 2014. - Вып. 4. - С. 1-12.

3.Актуальные·проблемы·современной русистики·Под ред. Н.М. Шанского·М.: Просвещение. - 1991. - 204 с.

4. Васильевых Е.И. Система профессионально-ориентированных текстов - источник мотивации чтения в техническом вузе// Сборник научных статей. -Пермь, 198.-С. 17-24.

Тілдік емес ЖОО-да орыс тілін оқыту кезінде мамандық бойынша мәтіндермен жұмыс

Ракимкулова А.А.

Аннотация. Аталған мақалада қазіргі жоғары білім беру жағдайында тілдік емес ЖОО студенттеріне орыс тілін кәсіби бағытта оқытуда мамандыққа қатысты мәтіндермен жұмыс жүргізу мәселесі қарастырылады. Зерттеу мақсаты: тілдік емес ЖОО студенттеріне орыс тілін оқытуда мамандық бойынша мәтіндерді сөйлеу, қатысымдық және кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастырудағы қолдану ерекшеліктерін зерттеу. Зерттеу міндеттері: кәсіби мәтіндермен жұмыс істеу кезеңдерін, әдістері мен тәсілдерін негіздеу; студенттердің таңдаған мамандықтары қатысты арнайы терминдік ұғымдармен жұмыс істеу әдістері мен тәсілдерін қарастыру. Тілдік емес ЖОО оқитын студенттерге орыс тілін оқыту барысында мамандық қатысты мәтіндерді дұрыс таңдау және жүйелі пайдалану орыс тілінде кәсіби қатысымдық дағдыларын қалыптастыруға және оңтайлы кәсіби мотивацияға ықпал етеді. Мамандық бойынша мәтіндер студенттердің орыс тілін үйренуге, олардың кәсіби білімін арттыруға және кеңейтуге ынталандыратын таңдаған мамандықтары негізінде құрылуы керек. Орыс тілін оқытуда студенттердің болашақ мамандықтарына байланысты мәтіндерді дұрыс таңдап және жүйелі түрде пайдалану тілді оқытудың тиімділігін арттырады, мамандық тілін меңгертуге көмектеседі.

Негізгі сөздер: мамандыққа қатысты мәтіндер, мәтінмен жұмыс, мамандарды даярлау, кәсіби қызмет, терминдер, оқу процесі, мамандық тілі.

Working with texts by specialty when teaching Russian in a non-linguistic university

Rakimkulova A.A.

Abstract. This article discusses the issue of using specialty texts in professionally-oriented teaching of the Russian language to students of non-linguistic universities in the context of modern higher education. The purpose of the study: to study the features of using texts in the specialty when teaching the Russian language to students of a non-linguistic university in the formation of speech, communicative and professional competencies. Research objectives: to substantiate the stages, methods and techniques of working on specialized texts; consider the methods and techniques of working on special terminology and concepts in the chosen specialty. Texts of a professional orientation should be built on the basis of the specialty chosen by students, which stimulates the study of the Russian language, increasing and expanding their professional knowledge. It is on the basis of working with the text in the specialty that the skills of professional communication in Russian are formed. The correct selection and systematic use of texts related to the future activities of students in teaching the Russian language increase the effectiveness of learning, cause positive professional motivation, and contribute to mastering the language of the specialty.

Keywords: specialty texts, work with text, training of specialists, professional activity, terms, educational process, specialty language.

СЕКЦИЯ: «ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ»

ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫ МНЕМОНИКАЛЫҚ ТҮСІНДІРУ

Г.Д. Сматова, А. Әлиқызы
Satbayev University, Қазақстан, Алматы
smatova1977@mail.ru, alikizi_ayaulim@mail.ru

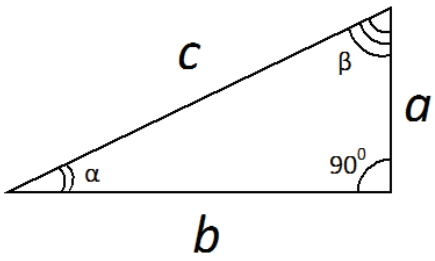
Аңдатпа. Тригонометрияның қолданылуы күнделікті өмірде жиі кездеседі. Мысалы, мұхиттағы толқын биіктігін есептеу үшін, спутниктік жүйелерде қолданылады. Тригонометрияны инженерия, химия, экономика және т.б. салаларда кеңінен пайдаланылады. Бұл мақалада негізгі тригонометриялық функциялардың ширектегі таңбалары, келтіру формулалары, графиктері көрсетілген. Оларды күнделікті өмірдегі қолданып жүрген нәрселер, іс – қимылдар арқылы қарапайым тілде жадымызда тез сақтап, әрі ұғып алу үшін бірнеше әдістемелік құралдар ашып жазылған. Тригонометрия – элементар математикалық ең қиын саласы екені белгілі. Осы саланы мнемоникалық түсіндіру арқылы білім алушыға оңай жеткізілген. Білім алушыларды бұндай қызық әдістермен таныстыра отырып, олардың математика мен геометрияға деген құштарлығы мен қызығушылығын арттыра аламыз. Әрі кез – келген уақытта қолымыздың, жұдырығымыздың көмегімен қиын есептерді шығаруға болатындығы көрсетілген. Сонымен қатар, мнемоникалық әдістемелер білім алушыларының есте сақтау қабілетін арттырады және жылдам ойлауға көмектеседі.

Негізгі сөздер: тригонометриялық функциялар, ширектегі мәндер, өзгерісті, өзгеріссіз, график, ойын, қол.

1. Тригонометриялық функция деген не?

Мнемоника (гр. **'τα μνημονιχα'** - есте сақтау өнері) - табиғи ассоциациялар жасау көмегімен есте сақтауды қамтамасыз ететін, жасанды түсініктер арқылы қажетті мәліметтерді еске сақтауды жеңілдететін ережелер мен тәсілдер жиынтығы [2].

«Тригонометрия» сөзін грек тілінен аударғанда **«тригон – үшбұрыш»**, ал **«метрео – өлшеу»** деген мағынаны білдіреді [3]. Бастапқы кезден тригонометриялық функциялар тік бұрышты үшбұрыштағы қабырғаларының қатынастарымен байланыста болғаны белгілі [4]. Олардың жалғыз аргументі сол үшбұрыштың бір сүйір бұрышы болып табылады. Тригонометриялық функциялар дегеніміз *синус, косинус, тангенс* және *котангенс*. Бұл функциялар бұрыштан тәуелді [5].



1 – сурет

1 – суретте тік бұрышты үшбұрыш көрсетілген.

1) Бұрыштың **синусы** дегеніміз тікбұрышты үшбұрыштағы бұрышқа қарама-қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасы. Осы үшбұрыштың α бұрышының синусы a/b-ге тең және $sin\alpha$ деп белгілейді: $sin\alpha = a/b$ [6].

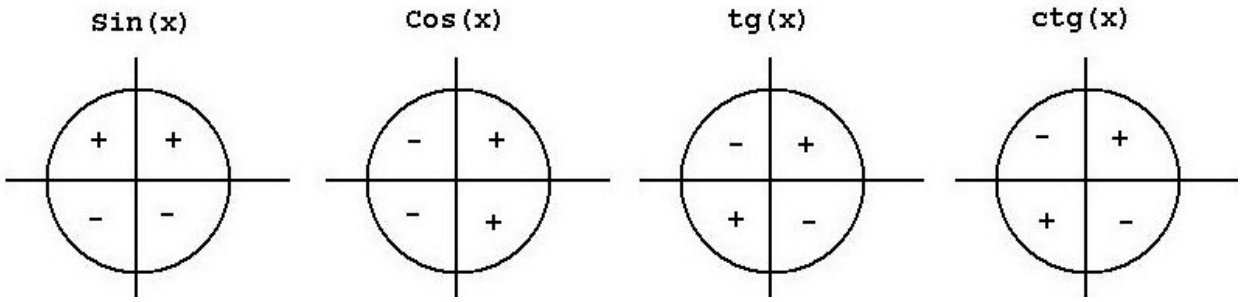
2) Тік бұрышты үшбұрыштың бір бұрышының **косинусы** дегеніміз - осы бұрышқа іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасы: $cos\ \alpha = b/c$ [7].

3) Тік бұрышты үшбұрыштың **тангенсі** дегеніміз бұрышқа қарама-қарсы орналасқан катеттің, бұрышқа іргелес жатқан катеттің қатынасына тең сан. $\boldsymbol{\alpha}$ бұрышының тангенсі

деп ***a/b*** қатынасын атаймыз, және ***tg α = a/b*** деп белгілейміз. Тангенске ұқсас функция котангенс боп табылады [8].

4) Тік бұрышты үшбұрыштың **котангенсі** дегеніміз бұрышқа іргелес жатқан катеттің, бұрышқа қарама-қарсы орналасқан катеттің қатынасына тең сан. ***α*** бұрышының котангенсі деп ***b/a*** қатынасын атаймыз, және ***ctgα = b/a*** деп белгілейміз [9].

2. Тригонометриялық функциялардың ширектегі таңбалары



2-сурет

Біз тригонометриялық функциялардың ширектердің таңбаларын мына түрде білеміз.

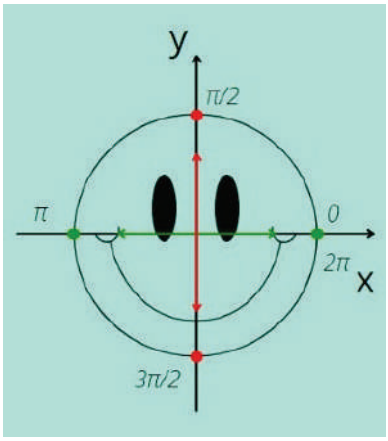
Тригонометриялық функциялардың щиректегі таңбаларын анықтаудың оңай жолы – бұл төмендегі сөйлемді жаттап алу:

Барлығы Серіктің туған-күніне келді.

Яғни, Барлығы – I ширек; Серіктің – II ширек; туған-күніне – III ширек; келді – IV ширек деп қарастырайық. Бұл ойынның мақсаты – білім алушыларға тригонометриялық функциялардың ширектегі таңбаларын ойын түрінде тез есте сақтауға көмектесу.

«Барлығы» I ширектегі тригонометриялық функциялардың таңбасы оң, сәйкесінше, «Серіктің» II ширектегі синустың таңбасы оң, ал «туған күніне» сөзі III ширектегі тангенс, котангенс функцияларының оң екендігін және «келді» сөзіне IV ширектегі косинус функциясының таңбасы оң болатындығын түсіндіруге болады (2 - суретте көрсетілгендей).

3. Тригонометриялық функциялардың келтіру формуласы



3 - сурет

3 – суретте күліп отырған смайлик көрсетілген. Осы смайликтің көмегімен тригонометриялық функциялардың келтіру формуласын түсіндіруге болады.

Келтіру формулалары – кез-келген бұрыштық тригонометриялық мәнін сүйір бұрыштың тригонометриялық мәні арқылы өрнектейтін формулалар.

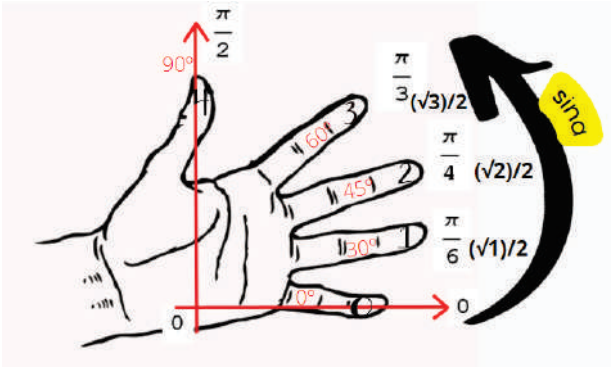
π±α; 2π±α; 3π±α; ... бұрыштары үшін бастапқы тригонометриялық функцияның аты өзгермейді (смайлик басын шайқайды, «жоқ» деп жауап береді).

$\frac{\pi}{2}$±α; $\frac{3\pi}{2}$±α; $\frac{5\pi}{2}$±α; ... бұрыштары үшін бастапқы тригонометриялық функцияның аты өзгереді (смайлик басын иеді, «иә» деп жауап береді).

Келтіру формуласында келтірілген функцияның алдына бастапқы функцияның таңбасын қою керек екенін ескеру керек.

sin(π - α) = sinα
sin(π/2 + α) = cosα
cos(3π/2 - α) = - sinα
cos(π + α) = - cosα
tg(2π - α) = - tgπ
tg(3π/2 + α) = - ctgπ
ctg(π/2 - α) = tgπ
ctg(2π + α) = ctgπ

4. Тригонометриялық функцияның сүйір бұрыштағы мәні



4 - сурет

4 – суретте сол қол алақанымыз көрсетілген. Сол қолымыз арқылы синус функциясының сүйір бұрыштардағы мәндерін анықтауға болады. Сәйкесінше, «бас бармақ» - 90º, «балан үйрек» - 60º, «ортан терек» - 45º, «шылдыр шүмек» - 30º, «кішкентай бөбек» - 0º деп қарастырайық. «Бас бармақ» пен «кішкентай бөбекті» қарастырмай, ортадағы үш саусақты нөмірлеп және 2-ге бөлсек, сәйкесінше, синустың сүйір бұрыштағы мәндерін аламыз. 0º - 0-ге, 90º - 1-ге тең.

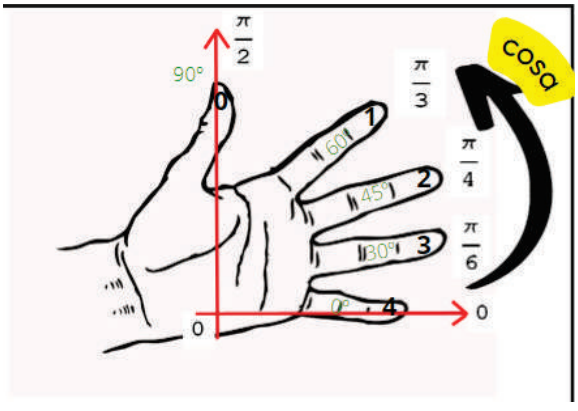
$\sin 0^º = \frac{\sqrt{0}}{2} = 0$

$\sin 30^º = \frac{\sqrt{1}}{2} = \frac{1}{2}$

$\sin 45^º = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin 60^º = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin 90^º = \frac{\sqrt{4}}{2} = 1$



5 – сурет

5 – суретті пайдаланып, сол қол алақанымыз арқылы косинус функциясының сүйір бұрыштардағы мәндерін анықтауға болады. Бұл жерде 4 – суретте көрсетілген синус функциясының сүйір бұрыштағы мәндері ортадағы саусаққа қарағанда симметриялы ауысады.

Мысал,

$\cos 0^o = \frac{\sqrt{4}}{2} = 1$

$\cos 30^o = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos 45^o = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos 60^o = \frac{\sqrt{1}}{2} = \frac{1}{2}$

$\cos 90^o = \frac{\sqrt{0}}{2} = 0$

$tg\alpha = \frac{sin\alpha}{cos\alpha}$; $ctg\alpha = \frac{cos\alpha}{sin\alpha}$ формулаларын пайдаланып, тангенс пен котангенстің сүйір бұрыштағы мәндерін табуға болады.

Мысалы,

$tg30^o$=?

$\sin 30^o = \frac{1}{2}$

$\cos 30^o = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$tg30^o = \frac{1}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$ctg45^o$=?

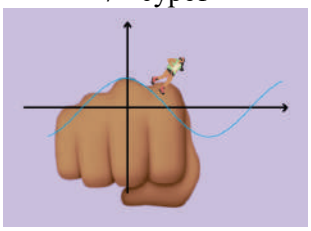
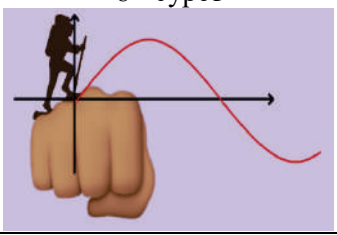
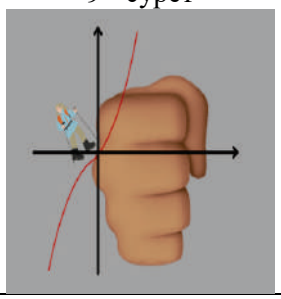
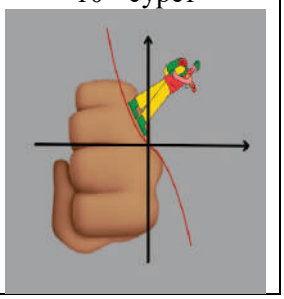
$\sin 45^o = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos 45^o = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$ctg45^o = \frac{\sqrt{2}}{2} : \frac{\sqrt{2}}{2} = 1$

5. Тригонометриялық функциялардың графигі

Бұл жағдайға да, қолымызды пайдаланайық. Себебі, қолымыз әр кезеңге керек дайын құрал. Қолымызды жұмсақ, жұдырығымызға қарап, үлкен дөмпешікті байқаймыз. Бұл дөмпешікті ***may*** деп атасақ та болады. 1 – кестеде альпинистің қозғалыс жолы декартты координаттар жүйесінде көрсетілген.

7 - сурет 	Сонда, синустың функциясы осы таудан төмен түсіп бара жатқан альпинистпен теңестіре аламыз.	8 - сурет 	Ал, косинуста тауға көтеріліп бара жатады.
Тангенсте жұдырық дөмпешігі жоғары қарап тұратындай етіп бұратын болсақ, төменнен жоғары көтеріліп бара жатқан альпинистті көреміз.	9 - сурет 	Жұдырығымыздың дөмпешігі төмен қарап тұратындай етіп бұрамыз. Котангенстің графигінде, керісінше, жоғарыдан төмен қарай түсіп бара жатқанын байқай аламыз.	10 - сурет 

1 – кесте. Тригонометриялық функция графигіне түсіндірме.

6. Қорытынды

Осылайша, тригонометриялық функцияларды ойын арқылы оңай түсініп алуға болады. Сондай - ақ, практика жүзінде бұндай жеңілдетілген тәсілдер басқа елдерде де кеңінен қолданылады. Мысалы, көршілес Ресейде, дамыған АҚШ-та және т.б.

Біз білетіндей, математика пәніндегі ең қиын тақырыптардың бірі - тригонометрия бөлімі. Білім алушыларды бұндай қызық әдістермен таныстыра отырып, олардың математика мен геометрияға деген құштарлығы мен қызығушылығын арттыра аламыз. Әрі кез – келген уақытта қолымыздың, жұдырығымыздың көмегімен қиын есептерді шығаруға болатындығы көрсетілген.

Сонымен қатар, мнемоникалық әдістемелер білім алушылардың есте сақтау қабілетін арттырады және жылдам ойлауға көмектеседі.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1]https://santoryo.net/is-trigonometry-useful-in-life?__cf_chl_tk=ZNpBUxQVvoH_z83rCE.076cIeaRmc4bG0p3zHSgjxPE-1648463916-0-gaNycGzNCL0

[2]https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0

[3]https://bilimdiler.kz/matematika/12601-trigonometriyalyk-funkciyalardyn-negizgi-kasietteri-men-grafikteri.html

[4]https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F

[5]https://alash.info/unit/194

[6]https://alash.info/unit/27

[7]https://alash.info/unit/28

[8]https://alash.info/unit/32

[9]https://alash.info/unit/33

Мнемоническая интерпретация тригонометрических функций

Г.Д. Сматова, А. Алиқызы

Аннотация. Использование тригонометрии часто встречается в повседневной жизни. Например, используется для расчета высоты волны в океане, в спутниковых системах. Тригонометрия используется в технике, химии, экономике и т. д. широко используются в промышленности. В этой статье показаны четвертные знаки, формулы приведения, графики основных тригонометрических функций. Существует ряд инструментов, которые помогут вам быстро запомнить и понять их простым языком через повседневные предметы и действия. Известно, что тригонометрия — самый сложный раздел элементарной математики. Это легко сообщается учащемуся через мнемоническое объяснение. Учащихся с такими интересными методами, мы можем повысить их энтузиазм и интерес к математике и геометрии. И показано, что в любой момент с помощью наших рук и кулаков мы можем решить сложные задачи. Кроме того, мнемонические приемы улучшают память учащихся и помогают им думать быстрее.

Ключевые слова: тригонометрические функции, значения в четверти, изменение, без изменений, график, игра, рука.

Mnemonic interpretation of trigonometric functions

G.D. Smatova, A. Alikyzy.

Abstract. The use of trigonometry is often found in everyday life. For example, it is used to calculate the wave height in the ocean, in satellite systems. Trigonometry is most often used in engineering, chemistry, economy, and other fields. This article reveals the basic trigonometric functions. This article shows quarter signs, reduction formulas, plots of basic trigonometric functions. There are a number of tools to help you quickly memorize and understand them in simple language through everyday objects and activities. It is known that trigonometry is the most difficult branch of elementary mathematics. This is easily communicated to the student through mnemonic explanation. Students with such interesting methods, we can increase their enthusiasm and interest in mathematics and geometry. And it is shown that at any moment with the help of our hands and fists we can solve complex problems. In addition, mnemonic techniques improve students' memory and help them think faster.

Keywords: trigonometric functions, values in quarters, change, unchanged, graph, game, hand.

ОБ ОДНОЙ ТРОФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОДНОЙ ПУШНОЙ КОМПАНИИ

Ж.Н. Сейткулова, К.Д. Мурзасаимова, Г.А. Тулешева
Satbayev University, Казахстан, Алматы
e-mail: zh.seitkulova@satbayev.university

Аннотация. В связи с развитием интереса к экологии и с быстрым усовершенствованием компьютером, позволяющим решать и исследовать системы нелинейных уравнений, стало развиваться направление популяционной динамики, посвященное выработке общих критериев с целью установить какого вида модели, могут описать те или иные особенности поведения численностей взаимодействующих популяций. Но, на вопрос о том, отражает ли выбранная модель природные закономерности, ответить не так просто. Авторы проанализировали одну очень популярную статистику численностей зайца и рыси по данным одной пушной компаний. Выводы получены путем построения фазовых траекторий. Рассмотренную модель сравнивают с идеальным фазовым портретом модели хищник-жертва, полученную через решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений, в правых частях которых имеются суммы линейных и билинейных членов. В решении этой системы колебания численности хищника запаздывают по отношению к колебаниям численности жертвы. Авторы показали, что если в эксперименте наблюдаются регулярные колебания численностей хищников и жертв, то это вовсе не подтверждает принятия базовой модели Вольтерра.

Ключевые слова. Модель Вольтерра, фазовый портрет, точка покоя, взаимодействие популяции, колебательное изменение численности популяции.



Рис.1

1.1 Теоретические предпосылки

Взаимодействия между популяциями называются трофическими, когда один из видов питается другим видом. Наиболее распространенным и хорошо изученным является базовая модель взаимодействия типа хищник - жертва. В этой статье рассмотрим модель, описываемой системой обыкновенных дифференциальных уравнений, в которой скорость убыли количества жертв x и скорость прибыли количества хищников y считаются пропорциональными их произведению.

$$x' = ax - bxy$$
$$y' = cxy - dy$$

Решение этой задачи покажем на конкретном примере.

Пример 1. Найти решение $\begin{cases} y_1' = ay_1 - by_1y_2 \\ y_2' = cy_1y_2 - dy_2 \end{cases}$ задачи Коши при начальных условиях y_1=3, y_2=1 на Python. Принять за параметры a=4, b=2.5, c=1, d=2. Нарисовать фазовый портрет решения.

```
import numpy as np
from scipy. integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt

 # create function
def f(y, t):
        y1, y2 = y
        return [4*y1-2.5*y2*y1, -2*y2+y2*y1]

t = np.linspace( 0, 6.5, 50) # vector of time
y0 = [3, 1] # start value
w = odeint(f, y0, t) # solve eq.
y1 = w[:,0]
y2 = w[:,1]
fig = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y1, '-o', t, y2, '-o', linewidth=2)
plt.ylabel("z")
plt.xlabel("t")
plt.grid(True)
plt.show() # display

fig2 = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(y1, y2, linewidth=2)
plt.grid(True)
plt.show()
```

На рис.2 представлен фазовый портрет системы, по осям которого отложены численности жертв и хищника.

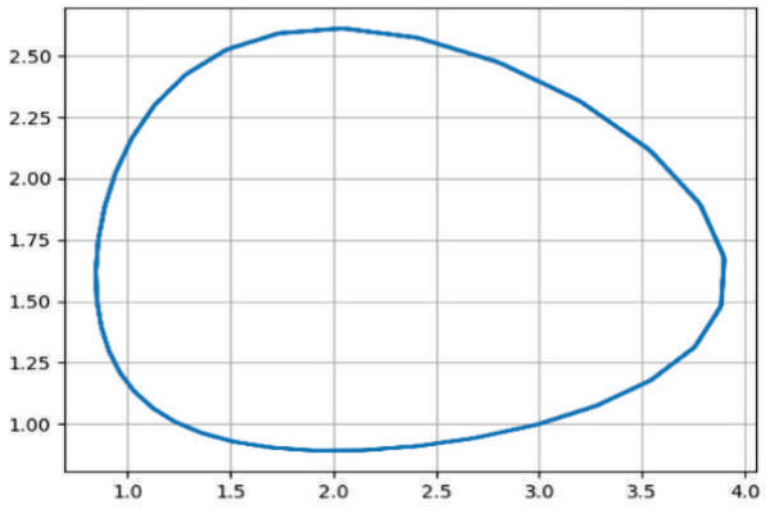


Рис.2

На рис.3 представлены кинетические кривые, зависимость численностей хищников и жертв от времени.

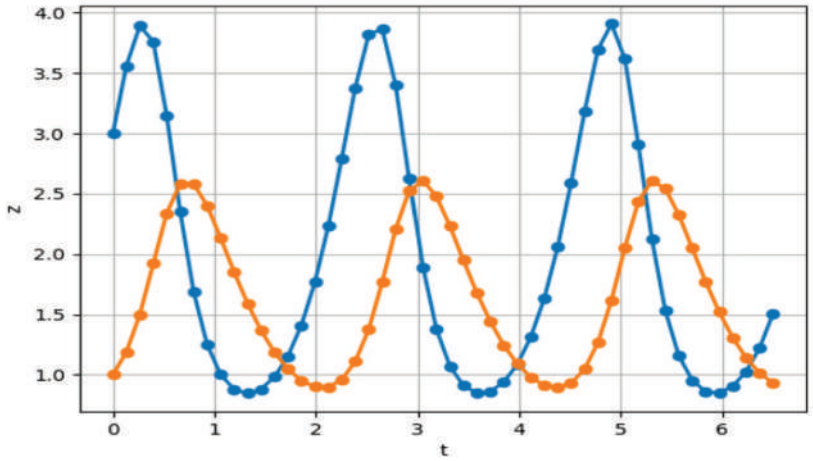


Рис.3

Известно, что если менять начальные условия, меняются только фазовые траектории, оставаясь в 1 четверти координатной плоскости. А точка покоя остается на месте, так как она получена из самой системы при условии $y_1'=0$ $y_2'=0$. Периодичность процесса видна на фазовой плоскости. Фазовые кривые замкнутые линии. Рис.4

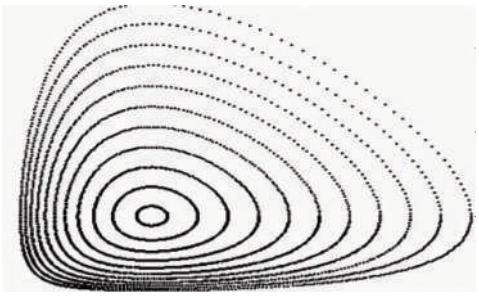


Рис.4

1.2 Экспериментальные данные

По рис 1. Получили численности популяций зайцев и рысей по годам рис. 5.

Годы	Заяц	Рысь	Годы	Заяц	Рысь	Годы	Заяц	Рысь	Годы	Заяц	Рысь	Годы	Заяц	Рысь
1851	85000	9000	1865	70000	55000	1879	60000	30000	1893	55000	30000	1907	23000	7000
1852	90000	8000	1866	42000	72000	1880	15000	15000	1894	67000	38000	1908	20000	8000
1853	85000	13000	1867	25000	70000	1881	10000	12000	1895	73000	50000	1909	23000	10000
1854	60000	18000	1868	5000	42000	1882	13000	20000	1896	43000	35000	1910	55000	15000
1855	68000	28000	1869	9000	25000	1883	37000	27000	1897	35000	30000	1911	65000	20000
1856	80000	30000	1870	10000	10000	1884	50000	45000	1898	10000	18000	1912	75000	30000
1857	80000	27000	1871	12000	8000	1885	100000	80000	1899	7000	12000	1913	65000	40000
1858	47000	20000	1872	75000	5000	1886	125000	80000	1900	10000	5000	1914	45000	45000
1859	30000	17000	1873	60000	17000	1887	90000	50000	1901	7000	13000	1915	20000	35000
1860	17000	10000	1874	50000	25000	1888	55000	35000	1902	5000	17000	1916	14000	28000
1861	20000	8000	1875	80000	30000	1889	15000	25000	1903	65000	28000	1917	10000	20000
1862	25000	5000	1876	95000	47000	1890	30000	17000	1904	70000	40000	1918	13000	10000
1863	152000	6000	1877	80000	45000	1891	37000	12000	1905	40000	60000	1919	27000	8000
1864	148000	20000	1878	75000	40000	1892	50000	20000	1906	26000	45000	1920	70000	15000

Рис. 5

По статистическим данным рис. 5, строим фазовые портреты, по осям которого отложены численности зайцев и рысей рис. 6.

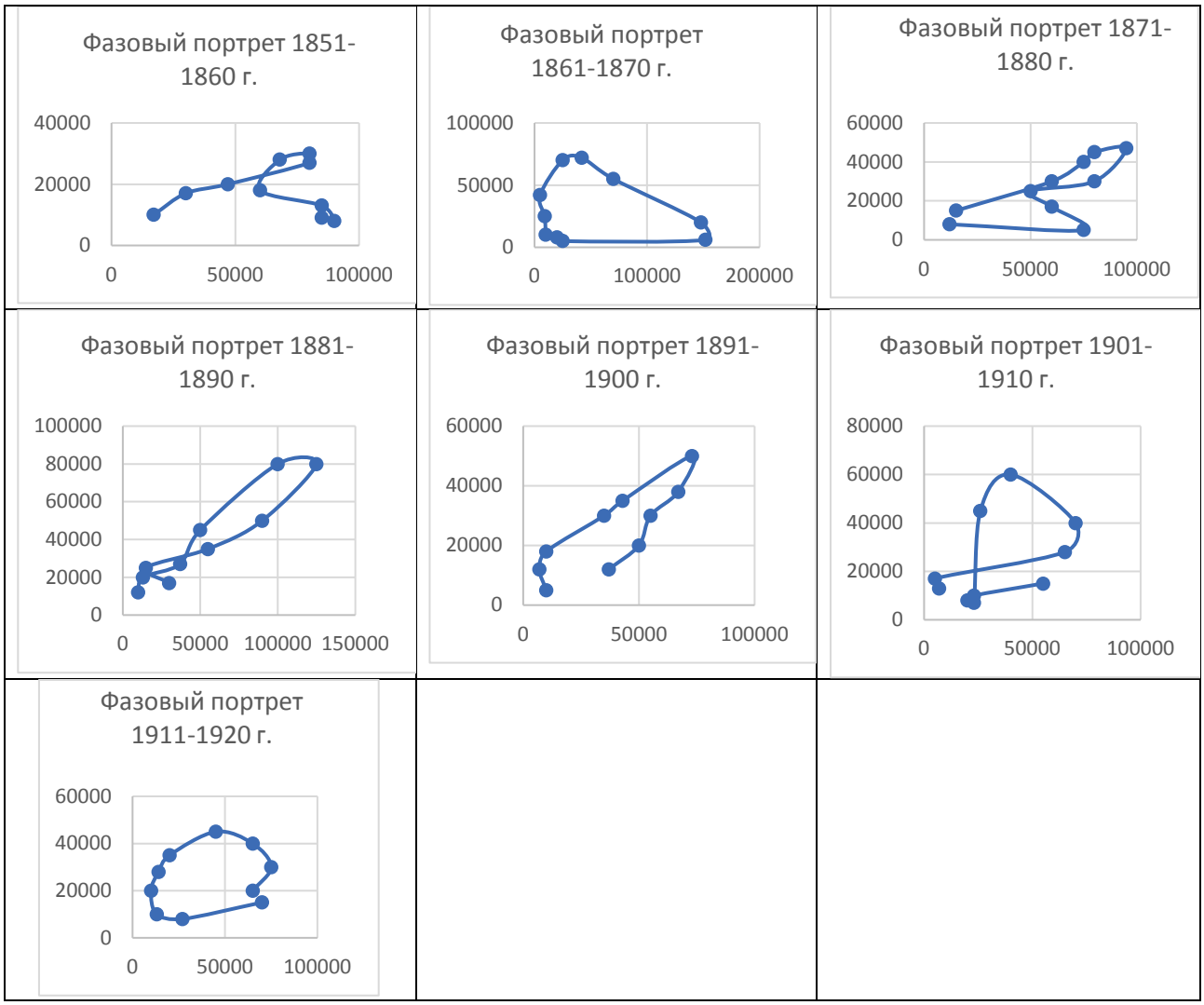


Рис 6.

Выводы

1. Авторы допускают мысль о возможной фальсификации рисунка 1., так как полученные статистические данные рис 5. и фазовые портреты рис.6 не дают фазовый портрет, так как на рис. 2. Только 2 фазовых портрета соответствуют базовой модели Вольтерра, остальные нет.

2. Если в эксперименте наблюдаются регулярные колебания численностей хищников и жертв, это вовсе не подтверждает принятия базовой модели Вольтерра.

3. В качестве примера базовой модели Вольтерра нельзя показывать рис 1. При описании любой конкретной задачи требуется большая работа поиска модели, на которую можно положиться и надеяться на правдоподобное моделирование конкретной реальной ситуации

ЛИТЕРАТУРА

[1] Бондарчук С.С., Перевозкин В.П. Математическое моделирование в популяционной экологии. –Томск, 2014, -233 с.

[2] Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. –М.: Наука, 1976 - 286 с.

[3] Гаузе Г.Ф. Борьба за существование. М.: -Иж., РХД, 2002, -160 с.

[4] Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М.: Наука, 1985, -165 с.

[5] Бигон М., Харпер ДЖ., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир. 1989, Том 1, 657 с.
[6] Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Биокинетика. М.: 1999, 716 с.
[7] Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. М.: -Иж., РХД, 2002, -232 с.
[8] Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М.: Изд.МГУ, 1990, 301 с.
[9] Серовайский С.Я. Математическое моделирование. Алматы: Қазақ университеті. 2000. -340с.

About one trophic model on the statistical data of one furcompany

Zh.N. Seitkulova, K.D. Murzassaimova, G.A. Tulesheva

Abstract. In connection with the development of interest in ecology and with the rapid improvement of the computer, which allows solving and investigating systems of nonlinear equations, the direction of population dynamics began to develop, devoted to the development of general criteria to establish what type of model can describe certain features of the behavior of the numbers of interacting populations. But the question of whether the chosen model reflects natural patterns is not so easy to answer. The authors analyzed one very popular statistic on the numbers of hare and lynx according to one fur company. Conclusions are obtained by constructing phase trajectories. The considered model is compared with the ideal phase portrait of the predator-prey model, obtained by solving systems of ordinary differential equations, in the right parts of which there are sums of linear and bilinear terms. In solving this system, fluctuations in the number of predators lag behind fluctuations in the number of praise. The authors showed that if regular fluctuations in the numbers of predators and prey are observed in the experiment, then this does not at all confirm the acceptance of the basic Volterra model.

Keywords: Volterra model, phase portrait, rest point, population interaction, oscillatory change in population size.

Тері компаниясының статистикалық деректері бойынша бір трофикалық модель туралы

Ж.Н. Сейткулова, К.Д.Мурзасаимова, Г.А. Тулешева

Аңдатпа. Экологияға деген қызығушылықтың артуына және компьютердің жылдам жетілдірілуіне байланысты, оның көмегімен сызықты емес теңдеулер жүйесін шешуге және зерттеуге мүмкіндіктер пайда болуда. Соған байланысты популяция динамикасының бағыты дами бастады, ол бағыт популяциялар санының өзара қатынаста болатын белгілі бір ерешеліктерін сипаттайды және модельдің қандай екенін анықтау үшін жалпы критерийлерді әзірлейді. Бірақ таңдалған модель табиғи қатынасты көрсете ала ма деген сұраққа жауап беру оңай емес. Авторлар бұл мақалада бір тері компаниясының өте белгілі статистикалық деректері, яғни қояндар мен сілеусіндердің саны бойынша талдау жүргізді және қорытынды фазалық траекторияларды құру арқылы алынды. Қарастырылып отырған модель оң жағы сызықтық және бисызықтық мүшелердің қосындысынан тұратын қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешу арқылы алынған және модель жыртқыш-жемтік моделінің идеалдық фазалық портретімен салыстырылды. Бұл жүйені шешу барысында жыртқыштар санының ауытқуы жемтіктер санының ауытқуынан кешігетіні көрсетілді. Авторлар егер экспериментте жыртқыштар мен жемтіктер санының ауытқуы жүйелі түрде байқалса, онда бұл Вальтеррдің негізгі моделін қабылдаудың дұрыстығын растамайтындығын көрсетті.

Негізгі сөздер: Вольтерра моделі, фазалық портрет, тыныштық нүктесі, популяцияның өзара әрекеттесуі, популяция мөлшерінің тербелмелі өзгеруі.

COMPLEX NUMBERS IN SOLVING PLANIMETRIC PROBLEMS

B.Zh. Sagindykov
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
*Corresponding author: bimurat55@gmail.com

Abstract. Different methods are used to solve geometric problems, for example, vector and coordinate transformations, geometric transformations, and complex numbers. The main aim of this paper is to solve planimetric problems using the complex numbers in conjunction with mentioned methods, and to communicate obtained results to students. The algebra of complex numbers is one of the best methods for solving planimetric problems. A wide range of elementary geometry problems along with the geometric solution admits an analytical solution involving fairly simple calculations. It is possible to carry out research studies on geometric objects by means of Euler formula and trigonometric tools working in the Euclidean plane, where the points are complex numbers. This approach provides very elegant proofs of classical theorems of Euclidean geometry.

Keywords: centroid, incenter, orthocenter, Euler's formula, Stuart's theorem.

I. Complex coordinates of remarkable points of the triangle

1. The centroid of a triangle (or centre of gravity) is the point where the triangle's medians intersect.

Problem 1. Given the complex coordinates of vertices of the triangle $\triangle ABC$ in some Cartesian coordinate system xOy (Fig.1). Find the complex coordinate of the centroid of the triangle.

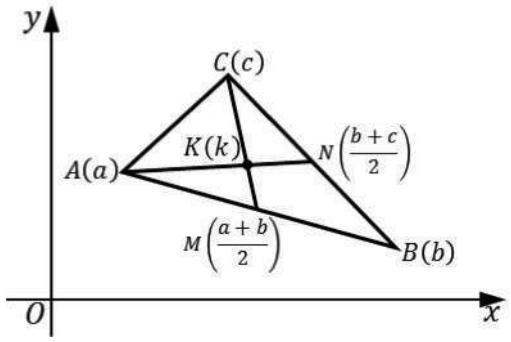


Figure 1

Solution. Denote by a, b, c, the complex coordinates corresponding to the triangle vertices A, B and C.

Draw the medians AN and CM. Then the point K will be the centroid.

Using the section formula we find the complex coordinates m and n of points $M(m)$, $N(n)$, where $m=\frac{a+b}{2}$, $n=\frac{b+c}{2}$. Now the complex coordinate of the centroid of the triangle can be represented as $k=\frac{a+\lambda n}{1+\lambda}$, where $\lambda=\frac{AK}{KN}$.

Let recall properties of the centroid. The centroid divides each median in a ratio of 1:2 counting from the base of the median. Then $\lambda=2$ and

$$k=\frac{a+2n}{3}=\frac{1}{3}(a+b+c) \tag{1}$$

Therefore

$$K(k)=K\left(\frac{a+b+c}{3}\right).$$

Remark 1. The formula (1) can be instantly obtained by using vector algebra as $\overrightarrow{OK}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right)$.

The length of the median *AN*, drawn to the side *BC*, can be found with the help of formulas

$$AN^2=|n-a|=(a-n)(\overline{a}-\overline{n})=\left(a-\frac{b+c}{2}\right)\left(\overline{a}-\frac{\overline{b}+\overline{c}}{2}\right)=\frac{2a-b-c}{2}\cdot\frac{2\overline{a}-\overline{b}-\overline{c}}{2}=$$

$$=\frac{1}{4}\left(4a^2+b^2+c^2-2\left(a\overline{b}+\overline{a}b\right)-2\left(a\overline{c}+\overline{a}c\right)+\left(b\overline{c}+\overline{b}c\right)\right)=\frac{1}{4}\left[2\left(AB^2+AC^2\right)-BC^2\right],$$

as $AB^2=a^2+b^2-\left(a\overline{b}+\overline{a}b\right)$, $AC^2=a^2+c^2-\left(a\overline{c}+\overline{a}c\right)$, $BC^2=b^2+c^2-\left(b\overline{c}+\overline{b}c\right)$.

$$AN=\frac{1}{2}\sqrt{2\left(AB^2+AC^2\right)-BC^2},$$

similar for other medians.

2. The incentre of a triangle is the intersection point of the triangle's bisectors which coincides with the centre of inscribed circle (the incentre). Notation: $I(g)$, where *g* is the complex coordinate of the incentre (Fig.2).

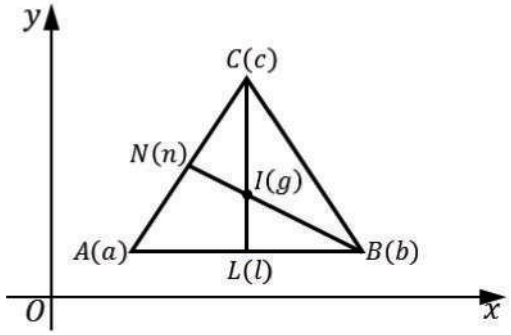


Figure 2

Problem 2. In any triangle, prove the validity of the following formula for the incentre's complex coordinate

$$g=\frac{BC\cdot a+AC\cdot b+AB\cdot c}{AB+BC+AC},\tag{2}$$

where *a*, *b*, *c* are the complex coordinates corresponding to the triangle vertices *A*, *B* and *C*.

Solution. Draw bisectors *CL* and *BN* of the triangle. Then the point *I* is incentre. To find the complex coordinate of the incentre use important property of the bisector: it divides the opposite side into parts proportional to the adjacent sides $\mu=\frac{AL}{LB}=\frac{AC}{BC}$.

Next we use the property of proportion

$$\frac{AL+LB}{LB}=\frac{AC+BC}{BC}\ \Rightarrow\ LB=\frac{AB\cdot BC}{AC+BC}.$$

(*BN*) is the bisector of the triangle ΔBCL. Therefore $\lambda=\frac{CI}{LI}=\frac{BC}{LB}$. Consequently, $g=\frac{c+\lambda l}{1+\lambda}$

where $l=\frac{a+\mu b}{1+\mu}=\frac{a+\frac{AC}{BC}b}{1+\frac{AC}{BC}}=\frac{BC\cdot a+AC\cdot b}{AC+BC}$, and $\lambda=\frac{BC}{LB}=\frac{AC+BC}{AB}$. Then

$$g=\frac{c+\lambda l}{1+\lambda}=\frac{c+\dfrac{AC+BC}{AB}\cdot\dfrac{BC\cdot a+AC\cdot b}{AC+BC}}{1+\dfrac{AC+BC}{AB}}=\frac{BC\cdot a+AC\cdot b+AB\cdot c}{AB+BC+AC}.$$

3. The orthocentre of a triangle is the point of intersection of all three altitudes of the triangle (Fig. 3).

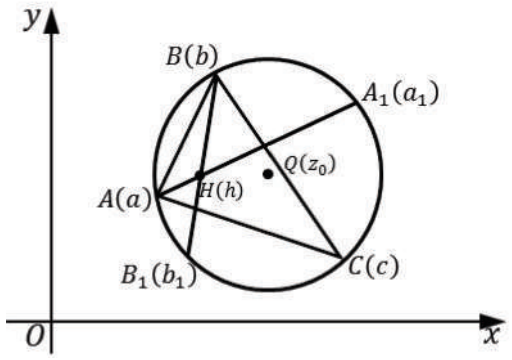


Figure 3

Problem 3. Prove that the following formula is valid for the complex coordinate of the orthocentre of any triangle

$$h=a+b+c-2z_0, \tag{3}$$

where z_0 is the complex coordinate of the circumcentre of the triangle $\triangle ABC$; a, b, c are the complex coordinates corresponding to the triangle vertices A, B and C.

Solution. Draw the heights of the triangle where $H(h)$ is the orthocenter, h is the complex coordinate of the orthocenter. Let $|z-z_0|=R$ be the equation of the circumcircle of the triangle $\triangle ABC$. Then the following equalities follow from the condition of perpendicularity of two lines $AA_1\perp BC$ and $BB_1\perp AC$:

$$(a-z_0)(a_1-z_0)=-(b-z_0)(c-z_0),$$
$$(b-z_0)(b_1-z_0)=-(a-z_0)(c-z_0).$$

Conversely, $H=(AA_1)\times(BB_1)$ is also defined as the intersection point of lines AA_1 and BB_1. Hence

$$\overline{h}=\overline{z}_0+\frac{a+a_1-b-b_1}{(a-z_0)(a_1-z_0)-(b-z_0)(b_1-z_0)}=\overline{z}_0+\left(\frac{\cancel{a-b}}{\cancel{(a-b)}(c-z_0)}+\frac{a_1-b_1}{(a-b)(c-z_0)}\right)R^2=$$
$$=\overline{z}_0+\left(\frac{1}{c-z_0}+\frac{a+b-2z_0}{a-z_0+b-z_0}\right)R^2=\overline{z}_0+\frac{R^2}{c-z_0}+\frac{R^2}{a-z_0}+\frac{R^2}{b-z_0}.$$

In last equality we pass to complex conjugation and obtain

$$h=z_0+\frac{R^2}{\overline{c}-\overline{z}_0}+\frac{R^2}{\overline{a}-\overline{z}_0}+\frac{R^2}{\overline{b}-\overline{z}_0}=z_0+c-z_0+a-z_0+b-z_0=a+b+c-2z_0.$$

Hence $H(h)$ is the orthocentre and $h=a+b+c-2z_0$.

Consequence 1. If the origin of coordinates O is located at the circumcentre of the triangle $\triangle ABC$, then $h=a+b+c$. It means for any triangle $\overrightarrow{OH}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}$.

Consequence 2. $\overrightarrow{IH} = \{h-g\} = \left(1-\frac{BC}{2p}\right)\overrightarrow{OA} + \left(1-\frac{AC}{2p}\right)\overrightarrow{OB} + \left(1-\frac{AB}{2p}\right)\overrightarrow{OC}$, where $2p = AB + BC + AC$.

Problem 4. Important lemma. Let $Q(z_0)$ be the circumcentre of the triangle $\triangle ABC$, $H(h)$ is its orthocenter, N is the midpoint of the side AC (Fig.4). Then $BH = 2QN$.

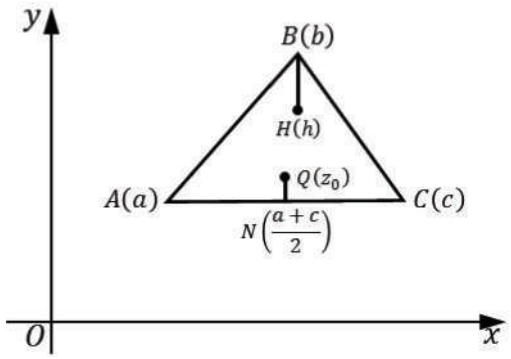


Figure 4

Find complex coordinates of vectors $\overrightarrow{BH}$ and $\overrightarrow{QN}$.

$$\overrightarrow{BH} = \{h-b\} = \{a+b+c-2z_0-b\} = \{a+c-2z_0\},$$

$$\overrightarrow{QN} = \{n-z_0\} = \left\{\frac{a+c}{2}-z_0\right\} = \left\{\frac{a+c-2z_0}{2}\right\}.$$

The vectors $\overrightarrow{BH}$ and $\overrightarrow{QN}$ are collinear, and $\overrightarrow{BH} = 2\overrightarrow{QN}$. Therefore $BH = 2QN$.

Problem 5. Theorem. In any triangle, the orthocentre $H(h)$, the circumcentre $Q(z_0)$ and the centroid $K(k)$ lie on one line called Euler line.

Proof. We write the equation of the line passing through the centroid $K(k)$ and the orthocentre $H(h)$ [1]:

$$(KH): \begin{vmatrix} z & \overline{z} & 1 \\ \frac{a+b+c}{3} & \frac{\overline{a}+\overline{b}+\overline{c}}{3} & 1 \\ a+b+c-2z_0 & \overline{a}+\overline{b}+\overline{c}-2\overline{z}_0 & 1 \end{vmatrix} = 0. \qquad (4)$$

If the circumcentre of the triangle $\triangle ABC$ lies on the straight line (KH) then its complex coordinate satisfies the equation (4). Check:

$$\begin{vmatrix} z_0 & \overline{z}_0 & 1 \\ \frac{a+b+c}{3} & \frac{\overline{a}+\overline{b}+\overline{c}}{3} & 1 \\ a+b+c-2z_0 & \overline{a}+\overline{b}+\overline{c}-2\overline{z}_0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} z_0 & \overline{z}_0 & 1 \\ \frac{a+b+c}{3} & \frac{\overline{a}+\overline{b}+\overline{c}}{3} & 1 \\ a+b+c & \overline{a}+\overline{b}+\overline{c} & 3 \end{vmatrix} \equiv 0.$$

Therefore, all three remarkable points lie on one line, i.e Euler's line. Now we prove the vector equality $\overrightarrow{QK} = \frac{1}{2}\overrightarrow{KH}$ by finding complex coordinates of vectors $\overrightarrow{QK}$ and $\overrightarrow{KH}$:

$$\overrightarrow{QK} = \{k-z_0\} = \left\{\frac{a+b+c}{3}-z_0\right\} = \left\{\frac{a+b+c-3z_0}{3}\right\},$$

$$\overrightarrow{KH} = \{h-k\} = \left\{a+b+c-2z_0-\frac{a+b+c}{3}\right\} = \left\{\frac{2a+2b+2c-6z_0}{3}\right\}.$$

It follows $\overrightarrow{QK} = \frac{1}{2}\overrightarrow{KH}$.

Problem 6. Prove that in any triangle (Fig.5)

$$AH^2 + BC^2 = 4R^2,\ BH^2 + AC^2 = 4R^2,\ CH^2 + AB^2 = 4R^2. \tag{5}$$

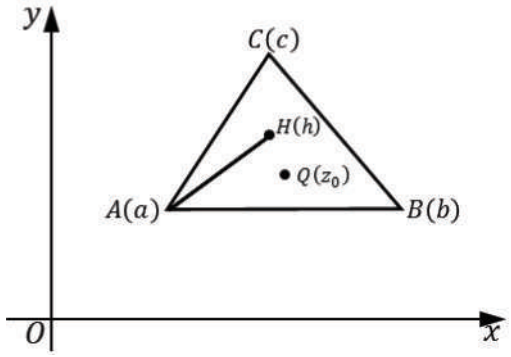


Figure 5

Solution. $\overrightarrow{AH} = \{h-a\} = \{b+c-2z_0\}$.

$$AH^2 = (b+c-2z_0)(\overline{b}+\overline{c}-2\overline{z}_0) = b^2+c^2+(b\overline{c}+\overline{b}c)-2(z_0\overline{b}+\overline{z}_0 b)-2(z_0\overline{c}+\overline{z}_0 c)+4z_0^2 = 4R^2 - BC^2$$

,

as $b\overline{c}+\overline{b}c = b^2+c^2-BC^2$, $b\overline{z}_0+\overline{b}z_0 = b^2+z_0^2-R^2$, $z_0\overline{c}+\overline{z}_0 c = c^2+z_0^2-R^2$.

Hence $AH^2 + BC^2 = 4R^2$, remaining equalities (5) are proved similarly.

Problem 7. In any triangle (Fig.6), prove that the complex coordinate z_0 of the circumcenter of the triangle ΔABC can be found using the formula

$$z_0 = i\frac{OA^2(b-c)+OB^2(c-a)+OC^2(a-b)}{4S_{ABC}}, \tag{6}$$

where $i^2 = -1$.

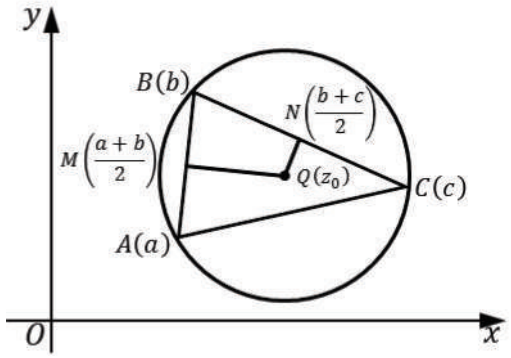


Figure 6

Solution. The circumcentre z_0 of the triangle ΔABC can be found at the intersection of the perpendicular bisectors.

Find the equation of the line that passes through the points $A(a)$ and $B(b)$

$$(AB): \begin{vmatrix} z & \overline{z} & 1 \\ a & \overline{a} & 1 \\ b & \overline{b} & 1 \end{vmatrix} = 0 \ \Leftrightarrow\ z(\overline{a}-\overline{b}) - \overline{z}(a-b) + a\overline{b} - \overline{a}b = 0.$$

Let $M(m)$ and $N(n)$ be the midpoints of the segments $[AB]$ and $[BC]$, respectively. Then

$$m=\frac{a+b}{2} \text{ and } n=\frac{b+c}{2}.$$

Now we write the equation of the line (MQ) perpendicular to the line (AB) and passing through the point $M(m)$:

$$\left(\overline{a}-\overline{b}\right)\left(z-\frac{a+b}{2}\right)+\left(a-b\right)\left(\overline{z}-\frac{\overline{a}+\overline{b}}{2}\right)=0.$$

Similarly, we find the equation of the straight line (BC) and the equation of the line (NQ) perpendicular to (BC):

$$(BC):\begin{vmatrix} z & \overline{z} & 1 \\ b & \overline{b} & 1 \\ c & \overline{c} & 1 \end{vmatrix}=0 \;\Leftrightarrow\; z\left(\overline{b}-\overline{c}\right)-\overline{z}\left(b-c\right)+b\overline{c}-\overline{b}c=0.$$

$$(NQ):\ \left(\overline{b}-\overline{c}\right)\left(z-\frac{b+c}{2}\right)+\left(b-c\right)\left(\overline{z}-\frac{\overline{b}+\overline{c}}{2}\right)=0.$$

The intersection point of lines (MQ) and (NQ) defines the circumcentre $Q(z_0)$ of the triangle $\Box ABC$:

$$Q=\left(MQ\right)\times\left(NQ\right).$$

The complex coordinate of the circumcentre z_0 is found from the solution to the system (7):

$$\begin{cases} \left(\overline{a}-\overline{b}\right)\left(z_0-\frac{a+b}{2}\right)+\left(a-b\right)\left(\overline{z}_0-\frac{\overline{a}+\overline{b}}{2}\right)=0, \\ \left(\overline{b}-\overline{c}\right)\left(z_0-\frac{b+c}{2}\right)+\left(b-c\right)\left(\overline{z}_0-\frac{\overline{b}+\overline{c}}{2}\right)=0. \end{cases} \tag{7}$$

The solution of the system (7) can be obtained by Cramer's rule. To this end, we compose the determinant of the coefficients of the unknowns z_0 and $\overline{z}_0$ [2]:

$$\Delta=\begin{vmatrix} \overline{a}-\overline{b} & a-b \\ \overline{b}-\overline{c} & b-c \end{vmatrix}=\frac{\left(b-a\right)\left(b-c\right)\left(c-a\right)}{\left(a-z_0\right)\left(b-z_0\right)\left(c-z_0\right)}R^2=-i4S_{ABC},$$

where $i^2=-1$ and $S_{ABC}=\frac{iR^2}{4}\frac{\left(a-b\right)\left(b-c\right)\left(c-a\right)}{\left(a-z_0\right)\left(b-z_0\right)\left(c-z_0\right)}$.

Let compose determinant Δ_z by replacing the coefficients of the unknown z_0 by free terms

$$\Delta_{z_0}=\begin{vmatrix} \frac{a+b}{2}\left(\overline{a}-\overline{b}\right)+\frac{\overline{a}+\overline{b}}{2}\left(a-b\right) & a-b \\ \frac{b+c}{2}\left(\overline{b}-\overline{c}\right)+\frac{\overline{b}+\overline{c}}{2}\left(b-c\right) & b-c \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} \left|a\right|^2-\left|b\right|^2 & a-b \\ \left|b\right|^2-\left|c\right|^2 & b-c \end{vmatrix}=\left|a\right|^2\left(b-c\right)+\left|b\right|^2\left(c-a\right)+\left|c\right|^2\left(a-b\right)$$

.

From which

$$z_0=\frac{\Delta_{z_0}}{\Delta}=\frac{\left|a\right|^2\left(b-c\right)+\left|b\right|^2\left(c-a\right)+\left|c\right|^2\left(a-b\right)}{-i4S_{ABC}}.$$

Hence

$$z_0=i\frac{OA^2\left(b-c\right)+OB^2\left(c-a\right)+OC^2\left(a-b\right)}{4S_{ABC}}.$$

Problem 8 (Euler formula). Prove that the distance between the centre of the inscribed circle and the centre of the circumscribed circle for the triangle (Fig.7) is calculated by the formula

$$d^2=R^2-2Rr. \tag{8}$$

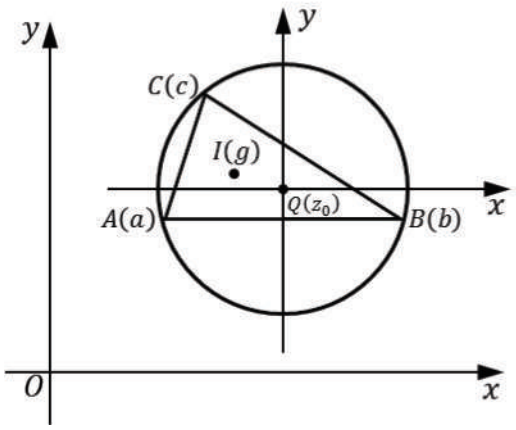


Figure 7

Proof. We move the Cartesian coordinate system *xOy* parallel to the centre of the circumscribed circle. The axes of the new coordinate system are again denoted by primary coordinates – *x,y*. Then $z_0 = 0$.

Remark. The distance between two points is invariant with respect to the transformation, i.e. the distance $|IQ|$ does not depend on the choice of the coordinate system.

Therefore $|IQ| = |QI| = |g|$, where *g* is defined by (2).

$$|g|^2 = g \cdot \overline{g} = \left(\frac{BC}{2p}a + \frac{AC}{2p}b + \frac{AB}{2p}c\right)\left(\frac{BC}{2p}\overline{a} + \frac{AC}{2p}\overline{b} + \frac{AB}{2p}\overline{c}\right) =$$

$$= \frac{1}{4p^2}\left(BC \cdot 2p|a|^2 + AC \cdot 2p|b|^2 + AB \cdot 2p|c|^2 - 2p \cdot AB \cdot BC \cdot AC\right) =$$

$$= \frac{1}{2p}\left((AB + BC + AC)R^2 - AB \cdot BC \cdot AC\right) = R^2 - 2Rr\,.$$

Hence $d^2 = R^2 - 2Rr$.

REFERENCES

[1] Skopets Z.A. Geometric Thumbnails/ Moscow: Prosveshchenie, 1990, p.224.

[2] Sagindykov B. Zh., Bimurat A. /Inscribed and circumscribed quadrilaterals in complex numbers // Proceedings of articles the international scientific-practical conference held in Russia, Penza, January 12, 2020. International scientific cooperation center “Nauka and Prosveshchenie” (МЦНС «Наука и просвещение»), pp.11-22.

Планиметрия есептерін шығаруға комплекс сандарды қолдану

Б.Ж. Сағындықов

Аңдатпа. Геометриялық есептерді шешу кезінде әртүрлі әдістер қолданылады: векторлық, координаталық, геометриялық түрлендірулер және комплекс сандар әдісі. Бұл жұмыстың негізгі мақсаты – планиметрия есебін комплекс сандар әдісімен жоғарыда аталған әдістермен байланыстыра отырып шешу және нәтижені оқушыларға жеткізу. Комплекс сандар алгебрасы – планиметриялық есептерді шешудің тиімді әдістерінің бірі. Элементар геометрия есептерінің кең ауқымы геометриялық шешіммен қатар қарапайым есептеулері бар аналитикалық шешімді қабылдайды. Нүктелері комплекс сандар болатын Евклид жазықтығында жұмыс істей отырып, Эйлер формуласы мен тригонометриялық құралдардың көмегімен геометриялық объектілерге әртүрлі зерттеулер жүргізуге болады. Бұл тәсіл геометрияның классикалық теоремаларының бірқатарын өте талғампаз дәлелдеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: центроид, инцентр, ортоцентр, Эйлер формуласы, Стюарт теоремасы.

Комплексные числа в задачах планиметрии

Б.Ж. Сагиндыков

Аннотация. При решении геометрических задач применяются различные методы: векторные, координатные, геометрические преобразования и метод комплексных чисел. Основная цель данной работы – это решить задачу планиметрии методом комплексных чисел в совокупности с вышеуказанными методами и донести до учащихся полученный результат. Алгебра комплексных чисел представляет собой один из эффективнейших методов решения планиметрических задач. Широкий круг задач элементарной геометрии, наряду с геометрическим решением, допускает аналитическое решение с достаточно простыми вычислениями. Работая в евклидовой плоскости, где точки – это комплексные числа, с помощью формулы Эйлера и тригонометрических средств удается осуществлять разнообразные исследования геометрических объектов. Такой подход позволяет провести весьма элегантные доказательства ряда классических теорем геометрии.

Ключевые слова: центроид, инцентр, ортоцентр, формула Эйлера, теорема Стюарта.

СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУДІ ШЕШУДІҢ ЖАҢА БІР ӘДІСТЕМЕСІ

Б.Ж. Сағындықов, Е.Е. Ерназар
Satbayev University, Қазақстан, Алматы
*bimurat55@gmail.com

Аңдатпа. Біртекті емес екінші ретті тұрақты коэффициентті сызықты дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі екі шешімнің қосындысынан тұратыны теориядан белгілі. Характеристикалық теңдеудің түбірлеріне қатысты біртекті теңдеудің жалпы шешімі әрқашан табылады. Ал біртекті емес теңдеудің дербес шешімін анықталмаған коэффициенттер әдісімен немесе тұрақтыны вариациялау әдісімен табады. Сондықтан біртекті емес теңдеудің қайсыбір дербес шешімін табарда көбінесе тұрақтыны вариациялау әдісін қолданады. Алайда дифференциалдық теңдеудің реті өскен сайын Лагранж әдісін қолдану қиындай түседі. Әсіресе характеристикалық теңдеудің түбірлері өзара түйіндес комплекс сандар болғанда біртекті емес сызықты дифференциалдық теңдеудің бастапқы шарттарды қанағаттандыратын дербес шешімін табу және оның физикалық мағынасын ашу оңай емес. Бұл мақалада алгебралық теңдеулер жүйесін шешуді қажет етпейтін жаңа әдіс ұсынылып отыр.

Негізгі сөздер: дифференциалдық теңдеулер, характеристикалық теңдеу, Бернулли және Эйлер әдістері, Виет теоремасы.

$$y''(x)+py'(x)+qy(x)=f(x) \tag{1}$$

түріндегі біртекті емес екінші ретті тұрақты коэффициентті сызықты дифференциалдық теңдеуді қарастырайық, мұнда $x\in[a,b]$, ал $f(x)$ – үзіліссіз функция. (1) теңдеудің шешімін

$$y(x)=A(x)e^{k_0x} \tag{2}$$

түрінде іздейік, мұнда $A(x)$ – белгісіз функция, k_0 – характеристикалық теңдеудің қайсыбір түбірі.

Алгебраның негізгі теоремасынан (1) теңдеудің

$$k^2+pk+q=0 \tag{3}$$

түріндегі характеристикалық теңдеуінің комплекс сандар жиынында міндетті түрде екі түбірі табылатыны белгілі. Сонымен қатар Виет теоремасы бойынша

$$k_1+k_2=-p,\ k_1\cdot k_2=q. \tag{4}$$

Әрі қарай ізделініп отырған (2) шешімнің бірінші және екінші туындыларын тауып, бастапқы (1) теңдеуге қоямыз, сонда

$$y''(x)+py'(x)+qy(x)=A''(x)e^{k_0x}+A'(x)(p+2k_0)e^{k_0x}+A(x)\left(k_0^2+pk_0+q\right)e^{k_0x}=f(x). \tag{5}$$

(5) теңдіктің екі жағын бірдей e^{k_0x} -не бөліп,

$$A''(x)+A'(x)(p+2k_0)+A(x)\left(k_0^2+pk_0+q\right)=f(x)\cdot e^{-k_0x} \tag{6}$$

теңдеуіне көшейік.

Ұйғаруымыз бойынша k_0 – характеристикалық теңдеудің қайсыбір түбірі, онда (6) теңдеудің құрамындағы $k_0^2+pk_0+q=0$. Олай болса, (6) теңдеу ізделініп отырған $A(x)$ функциясына қатысты

$$A''(x)+A'(x)(p+2k_0)=f(x)\cdot e^{-k_0x} \tag{7}$$

түрінде жазылады. Алынған (7) теңдеу $A'(x)$ функциясына қатысты сызықты теңдеу. Демек оның жалпы шешімін Бернулли әдісін қолдана отырып табуға болады:

$$A'(x)=e^{-(p+2k_0)x}\left(C_1+\int f(x)\cdot e^{-k_0x}\cdot e^{(p+2k_0)x}dx\right)=e^{-(p+2k_0)x}\left(C_1+\int f(x)\cdot e^{(p+k_0)x}dx\right).$$

Бұдан

$$A(x)=C_2-C_1\frac{e^{-(p+2k_0)x}}{p+2k_0}+\int e^{-(p+2k_0)x}\left(\int f(x)\cdot e^{(p+k_0)x}dx\right)dx.$$

Сонда бастапқы (1) теңдеудің жалпы шешімі

$$y(x) = C_2 e^{k_1 x} + C_1 \frac{e^{k_2 x}}{k_2 - k_1} + \left(\int e^{(k_2 - k_1)x} \left(\int f(x) e^{-k_2 x} dx \right) dx \right) e^{k_1 x}. \quad (8)$$

1. Енді (7) теңдеудің дербес жағдайын қарастырайық. Ол үшін (3) характеристикалық теңдеудің түбірлері нақты және өзара тең деп ұйғарайық, яғни $k_0 := k_1 = k_2$. Сонда Виет теоремасы бойынша $p + 2k_0 = -k_0 - k_0 + 2k_0 \equiv 0$. Онда (7) теңдеу

$$A''(x) = f(x) e^{-k_0 x} \quad (9)$$

түрінде жазылады. Бұдан ізделініп отырған $A(x)$ функциясы үшін

$$A(x) = C_2 + C_1 x + \int \left(\int f(x) e^{-k_0 x} dx \right) dx$$

теңдігі алынады. Бұл жағдайда (1) теңдеудің жалпы шешімі

$$y(x) = C_2 e^{k_0 x} + C_1 x e^{k_0 x} + \left(\int \left(\int f(x) e^{-k_0 x} dx \right) dx \right) e^{k_0 x} \quad (10)$$

түрінде табылады.

2. (3) характеристикалық теңдеудің түбірлері өзара түйіндес комплекс сандар дейік, сонда $k_1 = \alpha - i\beta$, $k_2 = \alpha + i\beta$, $k_2 - k_1 = 2i\beta$, $k_2 + k_1 = 2\alpha$ және $k_1 \cdot k_2 = \alpha^2 + \beta^2$; мұнда α, β – нақты сандар, $i^2 = -1$. Бұл жағдайда Виет теоремасы

$$p = -(k_1 + k_2) = -2\alpha,\ q = k_1 \cdot k_2 = \alpha^2 + \beta^2$$

теңдіктері арқылы анықталады. Демек (3) характеристикалық теңдеуді

$$k^2 - 2\alpha k + \alpha^2 + \beta^2 = 0 \quad (11)$$

түрінде жазуға болады.

Одан әрі (7) теңдеуге қайта оралайық та, k_0 үшін характеристикалық теңдеудің $k_2 = \alpha + i\beta$ түбірін алайық. Сонда (7) теңдеу

$$A''(x) + i2\beta A'(x) = f(x) \cdot e^{-(\alpha + i\beta)x}$$

немесе

$$A''(x) + i2\beta A'(x) = f(x) \cdot e^{-\alpha x} \cdot e^{-i\beta x} \quad (12)$$

түрінде жазылады. (12) теңдеудің жалпы шешімін табу үшін тұрақтыны вариациялау әдісін қолданамыз. Алдымен характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$$\lambda^2 + i2\beta\lambda = 0 \text{ немесе } \lambda(\lambda + i2\beta) = 0.$$

Бұдан $\lambda_1 = 0$, $\lambda_2 = -i2\beta$. Демек біртекті теңдеудің жалпы шешімі

$$A_O(x) = C_1 A_1(x) + C_2 A_2(x) \quad (13)$$

түрінде табылады, мұнда $A_1(x) = 1$, $A_2(x) = e^{-i2\beta x}$. Одан әрі (13) Лагранж шешімінің құрамына кіретін C_1 және C_2 тұрақтыларын тәуелсіз айнымалы x-тің функциялары ретінде қарастырып, біртекті емес (12) теңдеудің жалпы шешімін

$$A(x) = C_1(x) A_1(x) + C_2(x) A_2(x) \quad (14)$$

түрінде ізделеді. Нәтижесінде белгісіз $C_1(x)$ және $C_2(x)$ функциялары үшін келесі теңдеулер жүйесі алынды:

$$\begin{cases} C_1'(x) A_1(x) + C_2'(x) A_2(x) = 0, \\ C_1'(x) A_1'(x) + C_2'(x) A_2'(x) = f(x) e^{-\alpha x} \cdot e^{-i\beta x}. \end{cases} \quad (15)$$

(15) жүйенің бас және қосалқы анықтауыштарын есептейік:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & e^{-i2\beta x} \\ 0 & -i2\beta e^{-i2\beta x} \end{vmatrix} = -i2\beta e^{-i2\beta x},\ \Delta_{C_1'(x)} = \begin{vmatrix} 0 & e^{-i2\beta x} \\ f(x) e^{-\alpha x} \cdot e^{-i\beta x} & -i2\beta e^{-i2\beta x} \end{vmatrix} = -f(x) e^{-\alpha x} \cdot e^{-i3\beta x},$$

$$\Delta_{C_2'(x)} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & f(x) e^{-\alpha x} \cdot e^{-i\beta x} \end{vmatrix} = f(x) e^{-\alpha x} \cdot e^{-i\beta x}.$$

Крамер формулалары бойынша

$$C_1'(x)=\frac{1}{i2\beta}f(x)e^{-\alpha x}\cdot e^{-i\beta x}\ \Rightarrow\ C_1(x)=C_1+\frac{1}{i2\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\cdot e^{-i\beta s}ds,$$

$$C_2'(x)=-\frac{1}{i2\beta}f(x)e^{-\alpha x}\cdot e^{-i\beta x}\ \Rightarrow\ C_2(x)=C_2-\frac{1}{i2\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\cdot e^{i\beta s}ds.$$

Демек (12) теңдеудің жалпы шешімі (14) формуланың негізінде

$$A(x)=\left(C_1+\frac{1}{i2\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\cdot e^{-i\beta s}ds\right)\cdot 1+\left(C_2-\frac{1}{i2\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\cdot e^{i\beta s}ds\right)\cdot e^{-i2\beta x}$$

түрінде табылады. Өз кезегінде бастапқы (1) теңдеудің жалпы шешімі

$$y(x)=A(x)e^{k_0x}=A(x)e^{\alpha x}\cdot e^{i\beta x}$$

немесе

$$y(x)=e^{\alpha x}\left[\left(C_1+\frac{1}{i2\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\cdot e^{-i\beta s}ds\right)\cdot e^{i\beta x}+\left(C_2-\frac{1}{i2\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\cdot e^{i\beta s}ds\right)\cdot e^{-i\beta x}\right] \qquad (16)$$

теңдіктері арқылы анықталады.

Табылған шешімді есептеуге ыңғайлы дайын формула түріне келтіреміз:

$$y(x)=e^{\alpha x}\left(C_1\sin\beta x+C_2\cos\beta x+\frac{1}{\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\,\frac{e^{i\beta(x-s)}-e^{-i\beta(x-s)}}{2i}\right)=$$

$$=e^{\alpha x}\left(C_1\sin\beta x+C_2\cos\beta x+\frac{1}{\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\sin(x-s)ds\right).$$

Сонымен (3) характеристикалық теңдеудің түбірлері өзара түйіндес комплекс сандар болғанда (1) теңдеудің жалпы шешімі

$$y(x)=e^{\alpha x}\left(C_1\sin\beta x+C_2\cos\beta x+\frac{1}{\beta}\int_{x_0}^{x}f(s)e^{-\alpha s}\sin(x-s)ds\right) \qquad (17)$$

формуласы арқылы табылады.

Қорытынды. Қолданбалы инженерлік есептерде біртекті емес тұрақты коэффициентті екінші ретті сызықты дифференциалдық теңдеулер жиі кездеседі. Сондықтан олар үшін мақалада қарастырылған әдіс әрқашан оң нәтижесін береді. Бұл әдістің басқа әдістерге қарағанда артықшылығын көрсету мақсатында [2] есеп кітабынан бірнеше есептер қарастырдық.

№577. Теңдеудің жалпы шешімін тап: $y''+y=\frac{1}{\sin x}$.

Шешуі. Характеристикалық теңдеудің түбірлері өзара түйіндес комплекс сандар: $k_1=-i$, $k_2=i$; өйткені $k^2+1=0$. Бұдан $\alpha=0$, $\beta=1$ мәндері табылады. Сонда (17) формула берілген теңдеудің жалпы шешімін береді:

$$y(x)=C_1\sin x+C_2\cos x+\int_{\pi/2}^{x}\frac{1}{\sin s}\sin(x-s)ds=C_1\sin x+C_2\cos x+\sin x\int_{\pi/2}^{x}\frac{\cos s}{\sin s}ds-\cos x\int_{0}^{x}ds=$$

$$=C_1\sin x+C_2\cos x+\sin x\ln|\sin x|-x\cos x=\left(C_1+\ln|\sin x|\right)\sin x+(C_2-x)\cos x.$$

№575. Теңдеудің жалпы шешімін тап: $y''-2y'+y=\frac{e^x}{x}$.

Шешуі. Характеристикалық теңдеудің түбірлері еселі $k_1 = k_2 = 1$, өйткені $k^2 - 2k + 1 = (k-1)^2 = 0$. Еселі түбірлер үшін теңдеудің жалпы шешімі (10) формула бойынша табылады:

$$y(x) = C_2 e^{k_0 x} + C_1 x e^{k_0 x} + \left(\int \left(\int f(x) e^{-k_0 x} dx \right) dx \right) e^{k_0 x},$$

мұнда $f(x) = \dfrac{e^x}{x}$, $k_0 = 1$. Сонда

$$y(x) = e^x \left(x \ln|x| + C_1 x + C_2 \right),$$

өйткені

$$\int f(x) e^{-k_0 x} dx = \int \frac{e^x}{x} \cdot e^{-x} dx = \ln|x|, \text{ ал } \int \ln|x| dx = x \ln|x| - 1.$$

№576. Теңдеудің жалпы шешімін тап: $y''' + 3y' + 2y = \dfrac{1}{e^x + 1}$.

Шешуі. Характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$$k^2 + 3k + 2 = 0,\ k_1 = -2,\ k_2 = -1.$$

Табылған түбірлер нақты және әртүрлі. Берілген теңдеудің жалпы шешімін табу үшін (8) формуланы пайдаланамыз:

$$y(x) = C_2 e^{k_1 x} + C_1 \frac{e^{k_2 x}}{k_2 - k_1} + \left(\int e^{(k_2 - k_1)x} \left(\int f(x) e^{-k_2 x} dx \right) dx \right) e^{k_1 x},$$

мұнда $f(x) = \dfrac{1}{e^x + 1}$, $k_2 - k_1 = 1$, $\int f(x) e^{-k_2 x} dx = \int \dfrac{e^x}{e^x + 1} dx = \ln\left(e^x + 1\right)$ және

$$\int e^{(k_2 - k_1)x} \left(\int f(x) e^{-k_2 x} dx \right) dx = \int e^x \ln\left(e^x + 1\right) dx = \int e^x \ln\left(e^x + 1\right) dx =$$
$$= \int \ln\left(e^x + 1\right) d\left(e^x + 1\right) = \left(e^x + 1\right) \ln\left(e^x + 1\right) - e^x.$$

Сонда

$$y(x) = C_2 e^{-2x} + C_1 e^{-x} + \left(e^{-x} + e^{-2x}\right) \ln\left(e^x + 1\right) - e^{-x} = C_2^* e^{-2x} + C_1^* e^{-x} + \left(e^{-x} + e^{-2x}\right) \ln\left(e^x + 1\right),$$

мұнда $C_2^* = C_2$, $C_1^* = C_1 - 1$ – кез келген тұрақтылар.

№601. Теңдеудің жалпы шешімін тап: $y'' + 2y' + y = \cos ix$, $i^2 = -1$.

Шешуі. Характеристикалық теңдеудің түбірлері еселі $k_1 = k_2 = -1$. Берілген теңдеудің жалпы шешімін табу үшін (10) формуланы пайдаланамыз:

$$\int f(x) e^{-k_0 x} dx = \int \cos ix \cdot e^x dx = \int \frac{e^{-x} + e^x}{2} \cdot e^x dx = \frac{1}{2} x + \frac{1}{4} e^{2x},$$

$$\int \left(\int f(x) e^{-k_0 x} dx \right) dx = \frac{1}{4} x^2 + \frac{1}{8} e^{2x}.$$

Сонда

$$y(x) = \left(C_1 + C_2 x + \frac{x^2}{4} \right) e^{-x} + \frac{1}{8} e^x.$$

Әдебиеттер

[1] Сағындықов Б.Ж. Қарапайым дифференциалдық теңдеулер және Matlab: Оқу құралы./Б.Ж. Сағындықов – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2019. -212 б.

[2] Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2000, 176 с.

Новый метод решения линейных дифференциальных уравнений

Б.Ж. Сагындыков, Е.Е. Ерназар

Аннотация. Из теории известно, что общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами состоит из суммы двух решений. Всегда существует общее решение однородного уравнения относительно корней характеристического уравнения. А независимое решение неоднородного уравнения находится методом неопределенных коэффициентов или методом вариации постоянной.

Поэтому метод вариации постоянных часто применяют для нахождения любого независимого решения неоднородного уравнения. Однако по мере увеличения порядка дифференциального уравнения применять метод Лагранжа становится все труднее. Найти независимое решение неоднородного линейного дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям, и раскрыть его физический смысл непросто, особенно когда корнями характеристического уравнения являются сопряженные комплексные числа. В данной статье представлен новый метод, не требующий решения системы алгебраических уравнений.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, характеристические уравнения, методы Бернулли и Эйлера, теорема Виета.

A new method for solving linear differential equations

B.Zh. Sagindykov, E.E. Ernazar

Abstract. It is known that the general solution of a non-homogeneous second-order linear differential equation with constant coefficients consists of the sum of two solutions. There always exists a general solution of a homogeneous equation with respect to the roots of the characteristic equation. Moreover, an independent solution of an inhomogeneous equation is found by the method of indefinite coefficients or by the method of variation of a constant. Therefore, the constant variation method is often used to find any independent solution to the inhomogeneous equation. However, as the order of the differential equation increases, it becomes more and more troublesome to apply the Lagrange method. It is not easy to find an independent solution of an inhomogeneous linear differential equation that satisfies the initial conditions and to reveal its physical meaning, especially when the roots of the characteristic equation are conjugate complex numbers. This article presents a new method that does not require the solution of a system of algebraic equations.

***Keywords*:** differential equations, characteristic equations, Bernoulli and Euler methods, Vieta's theorem.

ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ТАЛДАУ

А.С. Ажибекова, А.Б. Нуртай, Қ.Д. Нуралиев, Д.Е. Жапсар
[1]Satbayev University, Қазақстан, Алматы
*aliya_azhibek@mail.ru

Аңдатпа. Орнықты экономикада қаржы саласының ішіндегі айналым көп табыс әкелмейді. Тек экономиканың нақты секторын инвестициялау арқылы капиталды өсіруге болады. Экономиканың нақты секторы – бұл материалдық және материалдық емес өндірістің барлық салаларының жиынтығы. Бірақ капиталды өсіру үшін инвестициялық процестердің талдауын білу қажет. Мұндай процестер – бұл инвестициялар теріс болатын, ал кірістер оң болатын төлемдер ағындары. Бастапқы инвестициялары және тұрақты табысы бар шекті және шексіз жоба сипаттамаларын есептеу әдістері қарастырылған. Инвестициялық шешім қабылдаудың негізіне болашақ инвестиция мен қаржы түсімдерінің көлемін салыстыру мен бағалай білу алынады. Салыстырылатын көлемдер әр түрлі кезеңдерге жатады да олардың өзара қатынасы қаралады. Инвестициялық шешімдер қабылдау кезінде болашақ капитал салымының тиімділігін бағалай білудің маңызы зор.

Негізгі сөздер: NPV, NFV, инвестиция көлемі, инвестициялық жобалардың сипаттамалары, пайыздық мөлшерлеме.

Кіріспе. Ендігі кезекте инвестициялық процестер туралы біршама ұғымдармен танысайық [1,2]. $\{(R_k, t_k)\}$ инвестициялық процесі – t_k мерзіміндегі R_k төлемдер ағыны болсын, R_k төлемінің таңбасы маңызды: оң таңба – кірісті, теріс таңба – шығыс немесе инвестицияларды көрсетеді. Егер процесте соңғы төлем болса, ол шекті деп аталады, әйтпесе – шексіз деп аталады.

NPV (Net Present Value) – келтірілген таза кіріс, мерзімі 0-ге тең болғандағы, i қойылымымен дисконтталған төлемдердің алгебралық қосындысы.

$$NPV = \sum_k \frac{R_k}{(1+i)^{t_k}}.$$

Шекті процесте NFV (Net Future Value) – өскен таза кірісті анықтауға болады. Ол соңғы төлем мерзімі t_n болғандағы, i қойылымымен дисконтталған төлемдердің алгебралық қосындысы.

$$NFV = \sum_k \frac{R_k}{(1+i)^{t_k - t_n}}.$$

Одан

$$NFV = NPV \cdot (1+i)^{t_n}$$

екені анық.

$NPV > 0$ болса процесс өзін-өзі ақтайды. Яғни, кез-келген уақытта дисконтталған барлық төлемдердің алгебралық суммасы оң болса, процесс өз өзін ақтайды, өйткені барлық осындай суммалар *NPV* немесе *NFV*-мен тығыз байланысты. Процестің кірістілігін былай анықтауға болады: барлық төлем процесстерін белгілі бір уақытқа i процентімен дисконттау арқылы және кірістің шығысқа қатынасын табамыз. Егер процесс өз өзін ақтаса, онда оның кірісіде оң болады, ал ақталмаса – теріс болады.

Келесі кезекте мерзімі 0-ге тең болғанда инвестиция, ал калған төлемдер оң, яғни кіріс болатын процесін қарастырамыз. Мұндай процестер үшін қызықты сипаттама q - процесінің ішкі кірісі - ең аз оң сан, q мөлшерлемесі бойынша 0-ге дейін дисконтталған барлық төлемдердің (алгебралық) сомасы. Егер процесс өзін өзі ақтаса онда $i \leq q$.

1. Бастапқы инвестициясымен және тұрақты табысы бар шекті жобаның сипаттамаларын есептеу формулалары

A=R*a(n,i),

A-жалға алу шамасы немесе кірістер ағыны
R- n жыл бойы жылдық төлем шамасы
a(n,i)-жалға алу коэффиценті

NPV=R*a(n,i)+Inv,
NPV-таза кіріс көлемі
Inv-инвестиция көлемі

Inv+R*a(n,q)=0,
q-жобаның ішкі кірістілігі

d=NPV/-Inv ,
d-кірістілік (финанстық көрсеткіш) 1-ші кестеде көрсетілген.

$$a(n,i) = [1 - (1 + i)^{-n}]/i$$

n \ i	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	2,829	1,775	2,723	2,673	2,624	2,577	2,531	2,487	2,444
4	3,717	3,630	3,546	3,465	3,387	3,312	3,240	3,170	3,102
5	4,580	4,452	4,329	4,212	4,100	3,993	3,890	3,791	3,696
6	5,417	5,242	5,076	4,917	4,767	4,623	4,486	4,355	4,231
7	6,230	6,002	5,786	5,582	5,389	5,206	5,033	4,868	4,712
8	7,020	6,733	6,463	6,210	5,971	5,747	5,535	5,335	5,146
9	7,786	7,435	7,108	6,802	6,515	6,247	5,995	5,759	5,537
10	8,530	8,110	7,722	7,360	7,024	6,710	6,418	6,145	5,889

Кесте 1. Келтірілген рента коэффициенттерінің кестесі

2. Инвестицияның көлемін анықтау

Белгілі бір ұзақтықта инвеститциялық жоба беріледі және де оның өзін өзі ақтау мерзімі сол берілген уақытқа тең. Жоба берілген жылдық кірісті қамтамасыз ету керек. Бұл жобаның характеристикасын және ең маңызды бастапқы инвестицияны табамыз

Қажетті инвестициялар Inv = -R • a(n, i), жоба кірісінің ағымдағы және есептелген мәндері 0 болатыны анық, өйткені өтелу мерзімі жобаның ұзақтығымен сәйкес келеді, жобаның табыстылығы сондай-ақ 0, ал ішкі табыстылық пайыздық мөлшерлемемен сәйкес келеді.

3. Берілген жобаның ішкі кірісі бойынша жылдық табысты есептеу

Акционерлік қоғам инвестициялық жобаны әзірлеуде. Акционерлер жобаның ұсынылған ұзақтығы n және Inv инвестицияның талап етілетін көлемімен келісті, бірақ бұл инвестициядан жалпы қабылданған I пайыздық мөлшерлемеден гөрі j жоғары кірісті талап етеді .Бұл үшін ең төменгі R жылдық табыс қанша болуы керек?

-Inv=R*a(n,j)
$-Inv=R*[1-(1+j)^{-n}]/j$
Осы теңдіктен жылдық табысты анықтаймыз:
$R=(-j*Inv)/[1-(1+j)^{-n}]$.

4. Проценттік қойылымының жобаның сипаттамаларына әсері

Inv, R, n берілген. Кіріс ағымы A=R*a(n,i) екенін білеміз: $a(n,i)=1/(1+i)^n$.

Осыған қарай мынадай тұжырым жасауға болады: *i*% өскен сайын, a(n,i) - кемиді. Сәйкесінше, NPV= -Inv+R*a(n,i) -да азаяды және кірістілік азаяды,ал өз-өзін ақтау уақыты ұялгая түседі. Ал ішкі кірістілік инвестиция көлемі мен кіріс ағынымен анықталатын болғандықтан, i%-ға әсер етпейді.

Осы айтылғандарды тұжырымдасақ, инвестициялық проект проценттік қойылым i% аз болған кезде өз өзін ақтайды,ал қойылым көп болса,өз-өзін ақтай алмайды.

5. Инвестициялық жобаларды салыстыру

Инвестициялық жобалардың ең маңызды сипаттамалары - бұл төмендетілген таза табыс NPV, өтелу мерзімі және жобаның ішкі табыстылығы. Алғашқы екі сипаттама байланысты пайыз мөлшерлемесі i, ал ішкі табыстылық нормасы оған тәуелді емес. Шығындары бойынша ерекшеленетін, бірақ нәтижелері бойынша бірдей инвестициялық жобаларды жиі салыстыру қажет.

Жобаның шығын ағынын графикалық түрде көрсетейік. Ағымдағы құнын есептеу арқылы жобаларды салыстырамыз, ал Am дегеніміз m-ші жоба бойынша шығындар ағыны. Шығындардың бұл ағынын шексіз деп санау әбден заңды, демек:

$$Am = Km + Cm * v + Cm * v^2 + \ldots = Km + Cm / i ,$$

Бұл жерде v = 1 /(1+i) i-салыстыру мөлшерлемесі бойынша дисконт коэффициенті.

Салыстырылған жобалардың ішінде ең жақсысы m жобасы деп есептелуі керек. Шығын ағынының ағымдағы мәні Km + Cm ең кіші, бұл ең кіші мәнге тең Cm + i * Km. Соңғысы төмендетілген шығындардың көрсеткіші ретінде белгілі. i салыстыру коэффициенті ретінде нормативтік тиімділік коэффициенті деп аталатын. Кейбір салаларда ол 0,1-ден 0,5-ке дейінгі диапазонда және орташа белгіленді ұлттық экономика үшін 0,15 болды, бұл 2-ден 10-ға дейінгі ең жоғары рұқсат етілген өтеу мерзімін болжады, ал орта есеппен шамамен 6 жыл.

6. Жабдықты жалға алу үшін төлем өлшемі

Инвестициялық процестің бір түрі лизинг болып табылады.

Жабдық иесінің қамтамасыз етуі маңызды жалға алушы үшін жалға беру тиімділігінің қажетті деңгейі -дилемманы шешіңіз: жабдықты сатып алыңыз немесе оны жалға алыңыз. Бұл мәселелерді шешудің бірінші қадамы - жалдау төлемдерінің мөлшерін анықтау. Жабдық құны- P n-жылға жалға берілсін.

Осы кезеңнің соңына қарай оның қалдық құны 5. Осылайша, жабдықтың иесі

$P - S / (1 + j)^n$ жоғалтады,

бұл жерде 1/(1 + j) - S сомасын әкелетін дисконт коэффициент-I, j-болуы мүмкін үшін жабдықты жалға алудың табыстылығымен анықталады.Шығынды меншік иесіне жалға алушы өтеу керек.

Оның ренталық төлемдер ағынының ағымдағы құны j мөлшерлемесі бойынша

$P - S / (1 + j)^n$ тең болуы керек, осылайша R біржолғы жылдық жалдау төлемінің мөлшерін теңдеулер арқылы анықтауға болады:

$$R*a(n,j) = P-S/(l+j)^n$$

Сондықтан бұл жылдық төлем

$$R = [P - S/(i + j)^n]/a(n, j),$$

j - қайтарымының нормасынан жоғары болуы керек екені анық амортизация h.

j - h айырмашылығы белгілі бір дәрежеде транзакцияның тиімділігін сипаттайды.

7. Жабдықты жалға беруден пайда нормасын анықтау

Жабдықтың иесі үшін жабдықты жалға алуда тиімділіктің қажетті деңгейін қамтамасыз ету маңызды, атап айтқанда, рентабельділік (инвестициялық процестің кірістілік нормасы) амортизация нормасынан жоғары болуы керек. Жабдық құны - P ол n-жылға жалға берілсін. Жабдықтың бұл түрі үшін амортизация нормасы жылына h пайызды құрайды. Содан кейін n жылдан кейін жабдықтың қалдық құны S тең P(1 - nh). Жылдық жалдау төлемі R деп есептейік. Содан кейін рентабельділік нормасы $R*a(n,j)=P-S/(1+j)^n$ теңдеуінен есептеледі. Қайтарымының нормасынан жоғары болуы керек екені анық амортизация h. j-h айырмашылығы белгілі бір дәрежеде сипаттайды транзакцияның тиімділігі.

Жабдықтың иесі үшін жабдықты жалға алуда тиімділіктің қажетті деңгейін қамтамасыз ету маңызды, атап айтқанда, рентабельділік (инвестициялық процестің кірістілік нормасы) амортизация нормасынан жоғары болуы керек.

Жалға алушының дилеммасы: жабдықты сатып алу немесе оны жалға алу шешімі қарапайым (егер сіз жалға алудың кейбір қосымша нәзіктіктерін ескермесеңіз): жабдықты сатып алу және оны жалға алу құнының ағымдағы мәндерін салыстыру керек.

Әдебиеттер

[1] Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – С. 39-46.

[2] Четыркин Е.М. Финансовая математика. – М.: Издательство «ДЕЛО», 2008.

Анализ инвестиционных процессов

А.С. Ажибекова, А.Б. Нуртай, Қ.Д. Нуралиев, Д.Е. Жапсар

Аннотация. В стабильной экономике оборот внутри финансового сектора не приносит большого дохода. Приумножить капитал можно только за счет вложений в реальный сектор экономики. Реальный сектор экономики представляет собой сумму всех отраслей материального и нематериального производства. Но чтобы приумножить капитал, нужно уметь анализировать инвестиционные процессы. Такие процессы представляют собой платежные потоки, в которых инвестиции отрицательны, а доходы положительны. Существуют методы расчета характеристик конечного и бесконечного проектов с начальными инвестициями и постоянными доходами. В основе принятия инвестиционных решений лежит способность сравнивать и оценивать объем будущих инвестиций и финансовых доходов. Сравниваемые объемы относятся к разным стадиям и рассматривается их взаимосвязь. Важно уметь оценивать эффективность будущих капитальных вложений при принятии инвестиционных решений.

Ключевые слова: NPV, NFV, объем инвестиций, характеристика инвестиционных проектов, ставка процента.

Analysis of investment processes

A.S. Azhibekova, A.B. Nurtay, K.D. Nuraliyev, D.E. Zhapsar

Abstract. In a normal economy, the turnover within the financial sector does not bring much income. It is possible to increase capital only by investing in the real sector of the economy. The real sector of the economy is the sum of all branches of material and non-material production. But in order to increase capital, you need to be able to analyze investment processes. Such processes are payment flows in which investment is negative and returns are positive. There are methods for calculating the characteristics of finite and infinite projects with initial investment and constant income. At the heart of making investment decisions is the ability to compare and evaluate the volume of future investments and financial returns. Compared volumes refer to different stages and their relationship is considered. It is important to be able to evaluate the effectiveness of future capital investments when making investment decisions.

Keywords: NPV, NFV, volume of investments, characteristics of investment projects, interest rate.

КВАДРАТУРАДА ШЕШІЛЕТІН БІРТЕКТІ ЕМЕС ТҰРАҚТЫ КОЭФФИЦИЕНТТІ ҮШІНШІ РЕТТІ СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР

Б.Ж. Сағындықов, Н.Д. Ғанибаева, Б.М. Қамысбай
Satbayev University, Қазақстан, Алматы
bimurat55@gmail.com

Аңдатпа. Біртекті емес сызықты дифференциалдық теңдеудің қайсыбір дербес шешімін табарда көбінесе Лагранж әдісі деп аталатын тұрақтыны вариациялау әдісін қолданамыз. Алайда дифференциалдық теңдеудің реті өскен сайын Лагранж әдісін пайдалану қиындай түседі. Өйткені қосымша сызықты алгебралық теңдеулер жүйесін шешуге тура келеді. Бұл жұмыста характеристикалық теңдеудің түбірлеріне қатысты үш жағдай қарастырылды. Характеристикалық теңдеудің түбірлері еселі болғанда үшінші ретті сызықты дифференциалдық теңдеудің реті екіге төмендейді. Екінші жағдайда бастапқы теңдеу сызықты теңдеуге келтіріледі. Характеристикалық теңдеудің бір түбірі нақты, ал қалған екеуі өзара түйіндес комплекс сандар болғанда бастапқы теңдеудің реті бірге төмендейді. Жұмыстың ерекшелігі – барлық жағдайда үшінші ретті сызықты дифференциалдық теңдеуді шешудің дайын формуласы беріледі. Сондықтан бұл жұмыста теңдеудің жалпы шешімін бір немесе бірнеше интегралдар арқылы өрнектейтін жаңа әдістеме ұсынылды.

Негізгі сөздер. Дифференциалдық теңдеулер, характеристикалық теңдеу және оның түбірлері, Виет теоремасы, Эйлер формуласы, жорамал бірлік.

$$y'''(x)+py''(x)+qy'(x)+ry(x)=f(x) \tag{1}$$

түріндегі біртекті емес тұрақты коэффициентті үшінші ретті сызықты дифференциалдық теңдеуді қарастырайық, мұнда $x\in[a,b]$, ал $f(x)$ – үзіліссіз функция. (1) теңдеудің шешімін

$$y(x)=A(x)e^{k_0x} \tag{2}$$

түрінде іздейік, мұнда $A(x)$ – белгісіз функция, k_0 – характеристикалық теңдеудің қайсыбір түбірі.

Алгебраның негізгі теоремасынан (1) теңдеудің

$$k^3+pk^2+qk+r=0 \tag{3}$$

түріндегі характеристикалық теңдеуінің комплекс сандар жиынында міндетті түрде үш түбірі табылатыны жалпы теориядан белгілі. Сонымен қатар бұл түбірлер үшін Виет теоремасы

$$k_1+k_2+k_3=-p,\ \ k_1k_2+k_2k_3+k_3k_1=q,\ \ k_1k_2k_3=-r \tag{4}$$

түрінде жазылады, мұнда k_1, k_2, k_3 – (3) характеристикалық теңдеудің түбірлері.

Одан әрі ізделініп отырған (2) шешімнен бірінші, екінші және үшінші туындыларын тауып, батсапқы (1) теңдеуге қоямыз. Нәтижесінде ізделініп отырған $A(x)$ функциясына қатысты

$$A'''(x)+(3k_0+p)A''(x)+(3k_0^2+2pk_0+q)A'(x)+(k_0^3+pk_0^2+qk_0+r)A(x)=f(x)\cdot e^{-k_0x} \tag{5}$$

түріндегі теңдеу алынады. Ұйғаруымыз бойынша k_0 – характеристикалық теңдеудің қайсыбір түбірі. Сондықтан $k_0^3+pk_0^2+qk_0+r\equiv 0$. Соңғы теңдікті ескере отырып, (5) теңдеуді қайтадан жазайық:

$$A'''(x)+(3k_0+p)A''(x)+(3k_0^2+2pk_0+q)A'(x)=f(x)e^{-k_0x}. \tag{6}$$

Шын мәнісінде теңдеудің реті бірге төмендеді.

Жалпы теориядан кубтық теңдеудің әртүрлі нақты үш түбірі немесе бір нақты және екі өзара түйіндес комплекс түбірлері болуы мүмкін. Енді (6) теңдеуді характеристикалық теңдеудің түбірлеріне қатысты зерттейік:

а) характеристикалық теңдеудің түбірлері нақты және өзара тең деп ұйғарайық, сонда

$$k_0:=k_1=k_2=k_3.$$

Бұл жағдай үшін Виет теоремасының бірінші және екінші теңдіктерін ашып жазайық:

$$k_1 + k_2 + k_3 = 3k_0 = -p \text{ немесе } 3k_0 + p = 0;$$

$$k_1k_2 + k_2k_3 + k_3k_1 = 3k_0^2 = q \text{ немесе } 3k_0^2 - q = 0.$$

Сонда $$3k_0^2 + 2pk_0 + q = 3k_0^2 + 2\left(-3k_0\right)k_0 + 3k_0^2 \equiv 0.$$

Демек характеристикалық теңдеудің еселі түбірлері үшін (6) теңдеу

$$A'''\left(x\right) = f\left(x\right)e^{-k_0x} \tag{7}$$

түрінде жазылады. Бұл теңдеуді біртіндеп үш рет интегралдаймыз. Ізделініп отырған $A(x)$ функциясы және оның туындылары үшін келесі өрнектерді аламыз:

$$A''\left(x\right) = \int_{x_0}^{x} f\left(x\right)\cdot e^{-k_0x}dx + C_1,\ A'\left(x\right) = \int_{x_0}^{x} dx\int_{x_0}^{x} f\left(x\right)\cdot e^{-k_0x}dx + C_1\left(x - x_0\right) + C_2,$$

$$A\left(x\right) = \int_{x_0}^{x} dx\int_{x_0}^{x} dx\int_{x_0}^{x} f\left(x\right)\cdot e^{-k_0x}dx + C_1\frac{\left(x - x_0\right)^2}{2} + C_2\left(x - x_0\right) + C_3.$$

Сонда

$$y\left(x\right) = A\left(x\right)e^{k_0x} = \left(\int_{x_0}^{x} dx\int_{x_0}^{x} dx\int_{x_0}^{x} f\left(x\right)\cdot e^{-k_0x}dx + C_1\frac{\left(x - x_0\right)^2}{2} + C_2\left(x - x_0\right) + C_3\right)e^{k_0x}. \tag{8}$$

Соңғы (8) формула бастапқы (1) теңдеудің квадратура арқылы табылатын жалпы шешімін көрсетеді. $x = x_0$ шартында $A\left(x = x_0\right) = C_3$, $A'\left(x = x_0\right) = C_2$, $A''\left(x = x_0\right) = C_1$, яғни бастапқы шарттарды қанағаттандыратын дербес шешімін аламыз.

б) характеристикалық теңдеудің түбірлері нақты, бірақ арасында еселі түбірлер бар деп ұйғарайық. Мысалы $k_1, k_0 := k_2 = k_3$ болсын дейік. Бұл жағдайда (4) Виет теоремасының бірінші теңдігі

$$k_1 + k_2 + k_3 = -p \ \Rightarrow\ k_1 + 2k_0 = -p$$

түрінде анықталады. Сонда $3k_0 + p = k_0 - k_1$.

Виет теоремасының екінші теңдігінен q-ды анықтайық:

$$q = k_1k_2 + k_2k_3 + k_3k_1 = 2k_0k_1 + k_0^2.$$

Сонда

$$3k_0^2 + 2pk_0 + q = 3k_0^2 + 2k_0\left(-k_1 - 2k_0\right) + 2k_0k_1 + k_0^2 \equiv 0.$$

Бұл жағдайда ізделініп отырған $A(x)$ функциясы үшін

$$A'''\left(x\right) + \left(k_2 - k_1\right)A''\left(x\right) = f\left(x\right)e^{-k_2x} \tag{9}$$

теңдеуі алынады. $A''\left(x\right) = B\left(x\right)$ теңдігі арқылы жаңа $B(x)$ функциясын анықтайтын болсақ, онда (9) теңдеу $B(x)$ функциясына қатысты сызықты теңдеу болады:

$$B'\left(x\right) + \left(k_2 - k_1\right)B\left(x\right) = f\left(x\right)\cdot e^{-k_2x}. \tag{10}$$

(10) теңдеудің жалпы шешімін Бернулли әдісін қолдана отырып табамыз:

$$A''\left(x\right) = B\left(x\right) = e^{(k_1-k_2)x}\left(C_1 + \int f\left(x\right)e^{-k_2x}\cdot e^{(k_2-k_1)x}dx\right) = e^{(k_1-k_2)x}\left(C_1 + \int f\left(x\right)e^{-k_1x}dx\right),$$

$$A'\left(x\right) = C_2 + C_1\frac{1}{k_1 - k_2}e^{(k_1-k_0)x} + \int e^{(k_1-k_0)x}dx\int f\left(x\right)e^{-k_1x}dx,$$

$$A\left(x\right) = C_3 + C_2x + C_1\frac{1}{\left(k_1 - k_2\right)^2}e^{(k_1-k_0)x} + \int dx\int e^{(k_1-k_0)x}dx\int f\left(x\right)e^{-k_1x}dx.$$

Сонда

$$y\left(x\right) = A\left(x\right)e^{k_2x} = \left(C_3 + C_2x + C_1\frac{1}{\left(k_1 - k_2\right)^2}e^{(k_1-k_0)x} + \int dx\int e^{(k_1-k_2)x}dx\int f\left(x\right)e^{-k_1x}dx\right)\cdot e^{k_2x}.$$

в) характеристикалық теңдеудің бір түбірі нақты, ал қалған екеуі өзара түйіндес комплекс сандар дейік. (6) формуладағы k_0 үшін нақты түбірді алайық, сонда $k_0 = k_1$, $k_2 = \alpha - i\beta$, $k_3 = \alpha + i\beta$. Мұнда α, β – нақты сандар, i – жорамал бірлік, $i^2 = -1$. Виет теоремасы бойынша

$$k_1 + k_2 + k_3 = k_0 + 2\alpha \;\Rightarrow\; p = -\left(k_0 + 2\alpha\right),$$

$$k_1k_2 + k_2k_3 + k_3k_1 = 2\alpha k_0 + \alpha^2 + \beta^2 \;\Rightarrow\; q = \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha k_0,$$

$$k_1k_2k_3 = k_0\left(\alpha^2 + \beta^2\right) \;\Rightarrow\; r = -k_0\left(\alpha^2 + \beta^2\right).$$

Осы теңдіктердің көмегімен (6) теңдеудің коэффициенттерін α, β және k_0 арқылы өрнектейік:

$$3k_0 + p = 2\left(k_0 - \alpha\right),\; 3k_0^2 + 2pk_0 + q = \left(k_0 - \alpha\right)^2 + \beta^2.$$

Нәтижесінде (6) теңдеу

$$A'''(x) + 2\left(k_0 - \alpha\right)A''(x) + \left[\left(k_0 - \alpha\right)^2 + \beta^2\right]A'(x) = f(x)e^{-k_0x}$$

түрінде жазылады.

$$A'(x) = B(x) \tag{12}$$

алмастыруын жасайық, сонда жаңа $B(x)$ функциясына қатысты

$$B''(x) + 2\left(k_0 - \alpha\right)B'(x) + \left[\left(k_0 - \alpha\right)^2 + \beta^2\right]B(x) = f(x)e^{-k_0x} \tag{13}$$

теңдеуі алынады. (13) теңдеудің характеристикалық теңдеуінің түбірлеріне қатысты үш жағдай қарастырылады:

а) түбірлері нақты және өзара тең: $\lambda_0 := \lambda_1 = \lambda_2$;

б) түбірлері нақты және әртүрлі: $\lambda_1 \neq \lambda_2$;

в) түбірлері өзара түйіндес комплекс сандар: $\lambda_1 = \gamma - i\delta$, $\lambda_2 = \gamma + i\delta$.

Бірінші жағдайды толықтай қарастырайық, яғни $\lambda_0 := \lambda_1 = \lambda_2$ дейік. Одан әрі (13) теңдеудің характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$$\lambda^2 + 2\left(k_0 - \alpha\right)\lambda + \left[\left(k_0 - \alpha\right)^2 + \beta^2\right] = 0. \tag{14}$$

(13) теңдеудің шешімін

$$B(x) = D(x)e^{\lambda_0x} \tag{15}$$

түрінде іздейміз, мұнда λ_0 – (14) теңдеудің қайсыбір түбірі. Нәтижесінде ізделініп отырған $D(x)$ функциясына қатысты

$$D''(x) + D'(x)\left(2k_0 - 2\alpha + 2\lambda_0\right) + D(x)\left(\lambda_0^2 + 2\left(k_0 - \alpha\right)\lambda_0 + \left(k_0 - \alpha\right)^2 + \beta^2\right) = f(x)e^{-k_0x}\cdot e^{-\lambda_0x} \tag{16}$$

теңдеуі алынады.

Виет теоремасы бойынша $\lambda_1 + \lambda_2 = 2\lambda_0 = -2\left(k_0 - \alpha\right)$, бұдан $2k_0 - 2\alpha + 2\lambda_0 = 0$. Онда (16) теңдеу

$$D''(x) = f(x)e^{-k_0x}\cdot e^{-\lambda_0x}$$

түрінде жазылады. Соңғы теңдіктен ізделініп отырған $D(x)$ функциясы үшін

$$D(x) = C_2 + C_1x + \int dx\int f(x)e^{-k_0x}\cdot e^{-\lambda_0x}dx$$

теңдігі алынады. Сонда (15) теңдіктің негізінде (13) теңдеудің жалпы шешімі

$$B(x) = \left(C_2 + C_1x + \int dx\int f(x)e^{-k_0x}\cdot e^{-\lambda_0x}dx\right)e^{\lambda_0x}$$

түрінде жазылады. Әрі қарай (12) теңдіктен $A(x)$ функциясы табылады:

$$A(x) = C_3 + \int\left(C_2 + C_1x + \int dx\int f(x)e^{-(k_0+\lambda)x}dx\right)e^{\lambda_0x}dx.$$

Ескерту. (13) теңдеудің характеристикалық теңдеуінің түбірлеріне қатысты табылатын жалпы шешімдері [1] мақалада толықтай қарастырылған.

1-мысал. $y''' - 3y' - 2y = 9e^{2x}$ теңдеуінің жалпы шешімін тап.

Шешуі. Характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$k^3 - 3k - 2 = k^3 + 1 - 3(k+1) = (k+1)(k^2 - k - 2) = (k-2)(k+1)^2 = 0$. $k_1 = 2$, $k_2 = k_3 = -1$.

Берілген теңдеудің жалпы шешімін

$$y(x) = A(x)e^{k_0 x}$$

түрінде іздейміз. Характеристикалық теңдеудің түбірлері нақты, бірақ арасында еселі түбірлері бар. Сондықтан $k_0 := k_2 = k_3 = -1$ деп аламыз. Сонда жалпы шешім (11) формула бойынша табылады. Мұнда $f(x) = 9e^{2x}$.

$$\int f(x)e^{-k_1 x}dx = \int 9e^{2x} \cdot e^{-2x}dx = 9x;\ \int e^{(k_1 - k_2)x}dx \int f(x)e^{-k_1 x}dx = \int 9xe^{3x}dx = (3x-1)e^{3x};$$

$$\int dx \int e^{(k_1 - k_2)x}dx \int f(x)e^{k_1 x}dx = \int (3x-1)e^{3x}dx = \frac{3x-2}{3}e^{3x}.$$

Сонда

$$y(x) = \left(C_3 + C_2 x + \frac{1}{9}C_1 e^{3x} + \frac{3x-2}{3}e^{3x}\right)e^{-x} = (C_3 + C_2 x)e^{-x} + \frac{1}{9}(C_1 + 9x - 6)e^{2x}.$$

2-мысал. $y''' - 3y'' + 3y' - y = \dfrac{e^x}{x}$ теңдеуінің жалпы шешімін тап.

Шешуі. Характеристикалық теңдеуін құрамыз: $k^3 - 3k^2 + 3k - 1 = (k-1)^3 = 0$.

Характеристикалық теңдеудің түбірлері нақты және өзара тең. Сондықтан $k_0 := k_1 = k_2 = k_3 = 1$. Бұл жалпы шешім (8) формула бойынша табылады. Мұнда

$$f(x) = \frac{e^x}{x},\ \int f(x)e^{-k_0 x}dx = \int \frac{e^x}{x}e^{-x}dx = \ln|x|;\ \int dx \int f(x)e^{-k_0 x}dx = \int \ln|x|dx = x\ln|x| - x;$$

$$\int dx \int dx \int f(x)e^{-k_0 x}dx = \int (x\ln|x| - x)dx = \frac{x^2}{2}\ln|x| - \frac{3x^2}{4}.$$

Сонда

$$y(x) = \left(C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3 + \frac{x^2}{2}\ln|x| - \frac{3x^2}{4}\right)e^x.$$

3-мысал. $y'''(x) - y''(x) + y'(x) - y(x) = \dfrac{1}{\sin x}$ теңдеуінің жалпы шешімін тап.

Шешуі. Характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$$k^3 - k^2 + k - 1 = 0 \ \Leftrightarrow\ (k^2 + 1)(k-1) = 0;\ k_1 = 1,\ k_2 = -i,\ k_3 = i.$$

(6) формуладағы k_0 үшін нақты түбірді алайық, сонда $k_0 = k_1 = 1$, $k_2 = \alpha - i\beta = -i$, $k_3 = \alpha + i\beta = i$. Демек $\alpha = 0$, $\beta = 1$, $k_0 - \alpha = 1$. Нәтижесінде белгісіз $B(x)$ функциясы үшін (13) теңдік

$$B''(x) + 2B'(x) + 2B(x) = \frac{1}{\sin x}e^{-x} \tag{17}$$

теңдеуі арқылы анықталады. Әрі қарай (17) теңдеудің характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$$\lambda^2 + 2\lambda + 2 = 0 \ \Rightarrow\ \lambda_{1,2} = -1 \pm i \ \Rightarrow\ \lambda_1 = -1 - i,\ \lambda_2 = -1 + i.$$

(17) теңдеудің жалпы шешімін

$$B(x) = D(x)e^{\lambda_0 x} \tag{18}$$

түрінде іздейміз. Біршама есептеулерден кейін белгісіз $D(x)$ функциясына қатысты

$$D''(x) + (2\lambda_0 + 2)D'(x) = \frac{1}{\sin x}e^{-x} \cdot e^{-\lambda_0 x} \tag{19}$$

теңдеуі алынады. Бұл теңдеудің құрамындағы λ_0 үшін $\lambda_2 = -1 + i$ түбірін алайық, сонда $2\lambda_0 + 2 = 2i$. Сонымен қатар (19) теңдеу

$$D''(x) + 2iD'(x) = \frac{1}{\sin x} e^{-ix},\ i^2 = -1 \tag{20}$$

түрінде жазылады. Соңғы (20) теңдеудің жалпы шешімін табу үшін тұрақтыны вариациялау әдісін қолданайық. Характеристикалық теңдеуін құрамыз және түбірлерін анықтаймыз: $r^2 + 2ir = 0$, $r_1 = -2i$, $r_2 = 0$. Біртекті теңдеудің жалпы шешімін жазамыз:

$$D_O(x) = C_1 D_1(x) + C_2 D_2(x),$$

мұнда $D_1(x) = e^{-2ix}$, $D_2(x) = 1$. Одан әрі (20) теңдеудің жалпы шешімін

$$D(x) = C_1(x) D_1(x) + C_2(x) D_2(x) \tag{21}$$

түрінде іздейміз, сонда $C_1(x)$, $C_2(x)$ функцияларын табу үшін

$$\begin{cases} C_1'(x) D_1(x) + C_2'(x) D_2(x) = 0, \\ C_1'(x) D_1'(x) + C_2'(x) D_2'(x) = \dfrac{1}{\sin x} e^{-ix} \end{cases}$$

теңдеулер жүйесі алынады. Крамер формулаларының көмегімен $C_1'(x)$ және $C_2'(x)$ функцияларын анықтаймыз:

$$C_1'(x) = -\frac{1}{\sin x}\frac{1}{2i} e^{ix} \text{ және } C_2'(x) = \frac{1}{\sin x}\frac{1}{2i} e^{-ix}\ .$$

Бұдан

$$C_1(x) = C_1 - \frac{x}{2} - \frac{1}{2i}\ln|\sin x|,\ C_2(x) = C_2 - \frac{x}{2} + \frac{1}{2i}\ln|\sin x|.$$

(21) теңдіктен

$$D(x) = \left(C_1 - \frac{x}{2} - \frac{1}{2i}\ln|\sin x|\right) e^{-2ix} + \left(C_2 - \frac{x}{2} + \frac{1}{2i}\ln|\sin x|\right)\cdot 1.$$

(18) теңдіктен

$$B(x) = D(x) e^{-x}\cdot e^{ix} = e^{-x} + \left(C_2 - \frac{x}{2} + \frac{1}{2i}\ln|\sin x|\right) e^{ix}\Bigg] =$$

$$= e^{-x}\left(\overline{C}_1 \cos x + \overline{C}_2 \sin x - x\cos x + \sin x\cdot \ln|\sin x|\right) =$$

$$= e^{-x}\left(\overline{C}_1 \cos x + \overline{C}_2 \sin x - x\cos x + \sin x\cdot \ln|\sin x|\right),$$

мұнда $\overline{C}_1 = C_1 + C_2$, $\overline{C}_2 = i(C_2 - C_1)$. Одан әрі (12) теңдіктен ізделініп отырған $A(x)$ функциясын табамыз.

Қорытынды. Біртекті емес дифференциалдық теңдеудің реті өскен сайын оның жалпы шешімін табу қиындай түсетіні белгілі. Бұл мақалада дифференциалдық теңдеудің ретін төмендететін жаңа әдістеме қолданылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Сағындықов Б.Ж. Қарапайым дифференциалдық теңдеулер және Matlab: Оқу құралы./Б.Ж. Сағындықов – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2019. -212 б.

[2] Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2000, 176 с.

Неоднородные линейные дифференциальные уравнения третьего порядка с постоянными коэффициентами, решаемые в квадратурах

Б.Ж. Сагиндыков, Н.Д. Ганибаева, Б.М. Камысбай

Аннотация. При нахождении частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения часто используется метод вариации постоянных, называемый методом Лагранжа. Однако по мере увеличения порядка дифференциального уравнения использование метода Лагранжа становится все труднее. Потому что нужно решить систему дополнительных линейных алгебраических уравнений. В данной работе рассматриваются три случая, связанные с корнями характеристического уравнения. Когда корни характеристического уравнения кратны, порядок линейного дифференциального уравнения третьего порядка уменьшается на два. Во втором случае исходное уравнение сводится к линейному уравнению. Когда один корень характеристического уравнения является действительным, а два других — комплексными числами, порядок исходного уравнения уменьшается на единицу. Особенность работы в том, что во всех случаях дается готовая формула решения линейного дифференциального уравнения третьего порядка. Поэтому в данной работе предлагается новый способ выражения общего решения уравнения одним или несколькими интегралами.

Ключевые слова. дифференциальные уравнения, характеристические уравнения и их корни, теорема Виета, формула Эйлера, гипотетическая единица.

Inhomogeneous linear differential equations of the third order with constant coefficients, solved in quadratures

B.Zh. Sagindykov, N.D. Ganibaeva, B.M. Kamysbai

Abstract. When finding a particular solution to a non-homogeneous linear differential equation, the method of variation of constants is often used, called the Lagrange method. However, as the order of the differential equation increases, using the Lagrange method becomes more and more difficult because you need to solve a system of additional linear algebraic equations. In this article, we consider three cases related to the roots of the characteristic equation. When the roots of the characteristic equation are multiples, the order of the third-order linear differential equation is reduced by two. In the second case, the original equation reduces to a linear equation. When one root of the characteristic equation is real and the other two are complex numbers, the order of the original equation is reduced by one. The peculiarity of the work is that in all cases a prepared formula for the solution of a third-order linear differential equation is given. Therefore, in this paper, we propose a new way of expressing the general solution of an equation by one or more integrals.

Keywords. differential equations, characteristic equations and their roots, Vieta's theorem, Euler's formula, hypothetical unit.

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУДЕГІ МАТРИЦАЛЫҚ ЭКСПОНЕНТАНЫҢ РОЛІ

Б.Ж. Сағындықов, А. Досымбекова
Satbayev University, Қазақстан, Алматы
bimurat55@gmail.com

Аңдатпа. Матрицалық экспонента қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешуде қолданылады. Бұл жұмыста матрицалық экспонентаны әртүрлі жолдармен табу қарастырылады. Әсіресе оқу бағдарламасында кездесе бермейтін Лапластың интегралдық түрлендіруіне негізделген балама әдіс ретінде операциялық қисап әдісі ұсынылады. Мақалада біртекті емес тұрақты коэффициентті сызықты дифференциалдық теңдеулер жүйесінің жалпы шешімін табу үшін келесі алгоритм қарастырылды. Алдымен біртекті жүйенің негізгі матрицасының матрицалық экспонентасы табылды. Матрицалық экспонентаның көмегімен біртекті жүйенің жалпы шешімі жазылды. Содан кейін тұрақтыны вариациялау әдісін қолдана отырып біртекті емес жүйенің жалпы шешімі табылды. Бұл әдістеме оқу жүйесінде қарастырылатын басқа әдістемелерге қарағанда жаңа тәсіл болып табылады. Жұмыс барысында жүйенің барлық теңдеулеріне ортақ характеристикалық теңдеу алынды. Сонымен қатар бұл әдістің қысқаша сипаттамасы және оған қоса нақты мысалдарды шешудің алгоритмі беріледі.

Негізгі сөздер. Дифференциалдық теңдеулер жүйесі, матрица, матрицалық экспонента, операциялық қисап, Эйлер және Даламбер әдістері.

Алғысөз. Университетте міндетті түрде оқытылатын „Дифференциалдық теңдеулер“ курсында қарастырылатын „Дифференциалдық теңдеулер жүйесі“ тақырыбы толықтай зерттеуді талап ететін күрделі тақырыптардың бірі. Техникалық салалар бойынша білім алушылардың көпшілігі бұл тақырыпты зерттеуде айтарлықтай қиындықтарға тап болады. Бұл әдетте тақырыпқа бөлінетін кредиттің аздығына да байланысты.

Оқытушылардың басым көпшілігі студенттерге қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешу жолдарын үйретуде бұрыннан қалыптасқан әдістемелік тәсілді қолданады. Көбіне дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешуде келесі схема қолданылады:

1) қалыпты дифференциалдық теңдеулер жүйесі ұғымы енгізіледі, оның жалпы және жеке шешімдері туралы түсінік қалыптастырылады;

2) дифференциалдық жүйелерді шешудің қарапайым әдістері қарастырылады, атап айтқанда − „белгісізді шығарып тастау“ және „интеграладанатын комбинациялар“ әдістері.

Екі әдіс те дифференциалдық теңдеулер жүйесін зерттеуге дейінгі тақырыптарға негізделеді.

3) Әрі қарай сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйелері қарастырылады (біртекті және біртекті емес). Мұндай жүйелерді шешу үшін әдетте Эйлер және Даламбер әдістері қолданылады.

Мақалада дифференциалдық теңдеулер жүйесін зерттеуде оқу бағдарламасында қарастырыла бермейтін тағы бір тәсіл бар. Ол матрицалар теориясы мен операциялық қисап теориясына негізделген әдістеме. Бұл әдістегі негізгі ұғым − „матрицалық экспонента“ ұғымы. Сонымен қатар жоғарыда қарастырылған әдістерге сүйене отырып берілген матрицаның „матрицалық экспонентасын“ табудың әртүрлі жолдарын қарастырамыз. Жүйенің негізгі матрицасының „матрицалық экспонентасы“ табылатын болса, онда оның жалпы шешімін және бастапқы шарттарды қанағаттандыратын дербес шешімін табу қиындық туғызбайды. Сондықтан алда тек „матрицалық экспонентаны“ табумен айналысамыз.

№868. $A=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ матрицасы берілген. $e^A=\exp\left(A\right)$ табу керек.

Шешуі. Берілген A матрицасын

$$\begin{cases} \dot{x}=y, \\ \dot{y}=-x \end{cases} \qquad (1)$$

біртекті теңдеулер жүйесінің негізгі матрицасы ретінде қарастырамыз, мұнда $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$, $\dot{y} = \frac{dy}{dt}$.

(1) жүйенің жалпы шешімін табу үшін алдымен бастапқы шарттары берілген

$$\begin{aligned} \dot{x} &= a_{11}x + a_{12}y, \\ \dot{y} &= a_{21}x + a_{22}y, \end{aligned} \quad x(0) = x_0,\ y(0) = y_0 \tag{2}$$

біртекті дифференциалдық теңдеулер жүйесін қарастырайық. (2) жүйені матрицалық түрде жазайық:

$$\frac{d}{dt}\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = A\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} \text{ немесе } \dot{X}(t) = AX(t),\ X(0) = X_0, \tag{3}$$

мұнда $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$, $X = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}$, $X(0) = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$. Сонда бастапқы шарттарды қанағаттандыратын (3) жүйенің шешімі

$$X(t) = e^{tA}X(0) \tag{4}$$

теңдігі арқылы беріледі, мұнда e^{tA} – (2) жүйенің негізгі матрицасының экспонентасы.

Матрицалық экспонентаның қасиеттері:

1^0. $AB = BA$ теңдігі орындалғанда және тек сонда ғана барлық t үшін $e^{tA} \cdot e^{tB} = e^{t(A+B)}$ теңдігі орындалады.

2^0. A және ($-A$) матрицалары орын алмастырымды матрицалар екені анық. Сондықтан $e^{tA} \cdot e^{-tA} = e^{t(A-A)} = E$ теңдігінен e^{-tA} матрицасы e^{tA} матрицалық экспонентасының кері матрицасы болады.

3^0. e^{tA} матрицалық экспонентасы (2) жүйенің фундаментальды (іргелі) матрицасы болады.

Бұл қасиеттер (2) жүйенің фундаментальды матрицасын, демек жүйенің жалпы шешімін табуға мүмкіндік береді.

Матрицалық экспонентаны табудың кейбір жолдарын қарастырайық. Әдетте сызықты дифференциалдық жүйенің жалпы шешімін табу үшін „меншікті мәндер мен меншікті векторлар әдісі“ (Эйлер әдісі) және „интегралданатын комбинациялар“ (Даламбер әдісі) қолданылады. Біз бұл жұмыста басқа бір әдістеме қолданамыз. Ол үшін (2) жүйенің характеристикалық теңдеуін құрамыз:

$$\lambda^2 - \mathrm{Sp}A \cdot \lambda + \det A = 0, \tag{5}$$

мұнда $\mathrm{Sp}A = a_{11} + a_{22}$, $\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_2 - a_{12}a_{21}$.

(5) характеристикалық теңдеуден ізделініп отырған $x(t)$, $y(t)$ функциялары келесі біртекті емес екінші ретті сызықты дифференциалдық теңдеулердің шешімі болатыны шығады:

$$\ddot{x}(t) - \mathrm{Sp}A\dot{x}(t) + \det Ax(t) = 0, \tag{6}$$

$$\ddot{y}(t) - \mathrm{Sp}A\dot{y}(t) + \det Ay(t) = 0. \tag{7}$$

Енді берілген $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ матрицасының экспонентасын табуға кірісейік. Характеристикалық теңдеуін құрамыз: $\lambda^2 + 1 = 0$, $\lambda_{1,2} = \pm i$, $i^2 = -1$. Жүйенің меншікті мәндері өзара түйіндес жорамал бірліктер, онда (6) және (7) теңдеулердің шешімдері

$$x(t) = C_1 \cos t + C_2 \sin t,\ y(t) = A_1 \cos t + A_2 \sin t$$

түрінде анықталады, мұнда C_1, C_2, A_1, A_2 – кез келген тұрақтылар. Теориядан жалпы шешімнің құрамына тек C_1, C_2 тұрақтылары кіретіні белгілі. Сондықтан A_1, A_2 тұрақтылары C_1, C_2 тұрақтылары арқылы өрнектеледі. Ол үшін (1) жүйенің кез келген теңдеуін алуға болады. Мысалы, $\dot{x} = y$ теңдеуін алайық. Сонда

$$-C_1 \sin t + C_2 \cos t = A_1 \cos t + A_2 \sin t \;\Rightarrow\; A_1 = C_2,\; A_2 = -C_1.$$

Әрі қарай табылған $x(t)$, $y(t)$ функциялары арқылы жүйенің жалпы шешімін жазамыз:

$$X(t) = \begin{pmatrix} C_1 \cos t + C_2 \sin t \\ C_2 \cos t - C_1 \sin t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos t & \sin t \\ -\sin t & \cos t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}. \tag{8}$$

(8) матрицалық теңдікті (4) матрицалық теңдікпен салыстыра отырып, матрицалық экспонентаның бірінші және екінші бағандарын анықтаймыз: $t = 0$ болғанда $\begin{cases} x(0) = 1, \\ y(0) = 0, \end{cases}$ бұдан $\begin{cases} C_1 = 1, \\ C_2 = 0 \end{cases}$ және $\begin{cases} x(0) = 0, \\ y(0) = 1, \end{cases}$ бұдан $\begin{cases} C_1 = 0, \\ C_2 = 1. \end{cases}$ Демек берілген $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ матрицасының матрицалық экспонентасы $e^{tA} = \begin{pmatrix} \cos t & \sin t \\ -\sin t & \cos t \end{pmatrix}$ түрінде анықталады. Сонда $e^{A} = \begin{pmatrix} \cos 1 & \sin 1 \\ -\sin 1 & \cos 1 \end{pmatrix}$.

Енді осы мысалды операциялық қисап, яғни Лаплас түрлендруінің қасиеттеріне негізделген алгоритм бойынша табайық. Алдымен $e^{\alpha t} \cdot \eta(t)$ түпнұсқасының Лаплас түрлендіруі бойынша

$$e^{\alpha t} \cdot \eta(t) \;\mathrm{J}\; \frac{1}{p - \alpha} \quad (\mathrm{Re}\, p > \mathrm{Re}\, \alpha) \tag{9}$$

түрінде табылатын кескінін қарастырайық, мұнда $\eta(t) = \begin{cases} 1, \; t \geq 0, \\ 0, \; t < 0 \end{cases}$ Хевисайдтың бірлік функциясы. Енді α комплекс санының орнына өлшемі $[n \times n]$ болатын квадрат матрица аламыз. Сонда (9) сәйкестік $A[n \times n]$ матрицасы үшін $e^{At} \;\mathrm{J}\; (pE - A)^{-1}$ түрінде анықталады, мұнда $(pE - A)^{-1}$ өрнегін A матрицасының резольвентасы деп атау қабылданған, ал E матрицасы өлшемі $[n \times n]$ бірлік матрица. Сонда біздің жағдайда

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix},\; pE - A = \begin{pmatrix} p & 0 \\ 0 & p \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p & -1 \\ 1 & p \end{pmatrix},$$

$$\det(pE - A) = p^2 + 1,\; (pE - A)^{-1} = \frac{1}{p^2 + 1} \begin{pmatrix} p & 1 \\ -1 & p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dfrac{p}{p^2 + 1} & \dfrac{1}{p^2 + 1} \\ -\dfrac{1}{p^2 + 1} & \dfrac{p}{p^2 + 1} \end{pmatrix}.$$

Енді берілген A матрицасының экспонентасын табу үшін соңғы алынған матрицаның әрбір элементінен түпнұсқаға көшеміз:

$$\begin{pmatrix} \dfrac{p}{p^2 + 1} & \dfrac{1}{p^2 + 1} \\ -\dfrac{1}{p^2 + 1} & \dfrac{p}{p^2 + 1} \end{pmatrix} \Gamma \begin{pmatrix} \cos t & \sin t \\ -\sin t & \cos t \end{pmatrix} \equiv e^{tA}.$$ Бұдан $e^{A} = \begin{pmatrix} \cos 1 & \sin 1 \\ -\sin 1 & \cos 1 \end{pmatrix}$.

№872. Берілген матрицаның көрсеткіштік функциясын тап:

$$A=\begin{pmatrix}0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}. \tag{10}$$

Шешуі. Өлшемі $\left[3\times 3\right]$ болатын $A=\begin{pmatrix}a_{11} & a_{12} & a_{13}\\ a_{21} & a_{22} & a_{23}\\ a_{31} & a_{32} & a_{33}\end{pmatrix}$ матрицасының характеристикалық теңдеуі

$$\lambda^3-\mathrm{Sp}A\cdot\lambda^2+\left(M_{11}+M_{22}+M_{33}\right)\lambda-\det A=0$$

түрінде анықталады, мұнда M_{11}, M_{22}, M_{33} – сәйкес a_{11}, a_{22}, a_{33} элементтерінің минорлары. Берілген A матрицасын

$$\begin{cases}\dot{x}=a_{11}x+a_{12}y+a_{13}z,\\ \dot{y}=a_{21}x+a_{22}y+a_{23}z,\\ \dot{z}=a_{31}x+a_{32}y+a_{33}z\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\dot{x}=y,\\ \dot{y}=0,\\ \dot{z}=2z\end{cases} \tag{11}$$

жүйесінің негізгі матрицасы ретінде қарастыратын болсақ, онда ізделініп отырған $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ функциялары үшін келесі біртекті тұрақты коэффициентті үшінші ретті сызықты дифференциалдық теңдеулер алынады:

$$\begin{cases}\dddot{x}(t)-\mathrm{Sp}A\ddot{x}(t)+\left(M_{11}+M_{22}+M_{33}\right)\dot{x}(t)-\det Ax(t)=0,\\ \dddot{y}(t)-\mathrm{Sp}A\ddot{y}(t)+\left(M_{11}+M_{22}+M_{33}\right)\dot{y}(t)-\det Ay(t)=0,\\ \dddot{z}(t)-\mathrm{Sp}A\ddot{z}(t)+\left(M_{11}+M_{22}+M_{33}\right)\dot{z}(t)-\det Az(t)=0.\end{cases} \tag{12}$$

Сонда характеристикалық теңдеу: $\lambda^3-2\lambda^2=0$, $\lambda_1=\lambda_2=0$, $\lambda_3=2$. Демек (12) теңдеулер жүйесінің шешімдері

$$\begin{cases}x(t)=C_1+tC_2+C_3e^{2t},\\ y(t)=A_1+tA_2+A_3e^{2t},\\ z(t)=B_1+tB_2+B_3e^{2t}\end{cases}$$

түрлерінде табылады, C_1, C_2, C_3, A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3 − кез келген тұрақтылар. Жүйенің жалпы шешімінің құрамына тек үш қана тұрақты кіреді. Сондықтан A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3 тұрақтыларын C_1, C_2, C_3 тұрақтылары арқылы өрнектейміз.

(11) жүйенің екінші теңдеуінен $\dot{y}=0\ \Rightarrow\ A_2+2A_3e^{2t}\ \Rightarrow\ A_2=A_3=0\ \Rightarrow\ y(t)=A_1$.

(11) жүйенің бірінші теңдеуінен

$$\dot{x}=y\ \Rightarrow\ C_2+2C_3e^{2t}=A_1\ \Rightarrow\ A_1=C_2,\ C_3=0\ \Rightarrow\ x(t)=C_1+tC_2.$$

(11) жүйенің үшінші теңдеуінен

$$\dot{z}=2z\ \Rightarrow\ B_2+2\cancel{B_3}e^{2t}=2B_1+2tB_2+2\cancel{B_3}e^{2t}\ \Rightarrow\ B_1=0,\ B_2=0\ \Rightarrow\ z(t)=B_3e^{2t}.$$

Одан әрі табылған $x(t)$, $y(t)$ және $z(t)$ функциялары арқылы (11) жүйенің жалпы шешімін жазамыз: $X(t)=\begin{pmatrix}x(t)\\ y(t)\\ z(t)\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}C_1+tC_2\\ C_2\\ B_3e^{2t}\end{pmatrix}$. Матрицалық экспонентаның анықтамасына сәйкес $\begin{pmatrix}x(0)\\ y(0)\\ z(0)\end{pmatrix}:=\begin{pmatrix}1\\ 0\\ 0\end{pmatrix},\ \begin{pmatrix}0\\ 1\\ 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0\\ 0\\ 1\end{pmatrix}$ теңдіктерінен C_1, C_2 және B_3 тұрақтыларын анықтаймыз. Нәтижесінде

матрицалық экспонента $e^{tA}=\begin{pmatrix}1 & t & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & e^{2t}\end{pmatrix}$ матрицасы арқылы анықталады. Бұдан $e^{A}=\begin{pmatrix}1 & 1 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & e^{2}\end{pmatrix}$. Енді осы есепті операциялық қисап, яғни Лаплас түрлендіруінің қасиеттеріне негізделген әдістеме бойынша шығарайық. Ол үшін берілген A матрицасының резольвентасын, яғни $\left(pE-A\right)$ матрицасының кері $\left(pE-A\right)^{-1}$ матрицасын табамыз.

$$pE-A=\begin{pmatrix}p & 0 & 0\\ 0 & p & 0\\ 0 & 0 & p\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}p & -1 & 0\\ 0 & p & 0\\ 0 & 0 & p-2\end{pmatrix},$$

$$\det\left(pE-A\right)=p^{2}\left(p-2\right),$$

$$\left(pE-A\right)^{-1}=\frac{1}{p^{2}\left(p-2\right)}\begin{pmatrix}p\left(p-2\right) & p-2 & 0\\ 0 & p\left(p-2\right) & 0\\ 0 & 0 & p^{2}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{1}{p} & \frac{1}{p^{2}} & 0\\ 0 & \frac{1}{p} & 0\\ 0 & 0 & \frac{1}{p-2}\end{pmatrix}.$$

Одан әрі Лапластың кері түрлендіруін қолдана отырып, соңғы матрицаның әрбір элементінің түпнұсқасын анықтайық, сонда $e^{tA}=\begin{pmatrix}1 & t & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & e^{2t}\end{pmatrix}$, өйткені $\eta\left(t\right)$ J $\frac{1}{p}$, e^{t} J $\frac{1}{p-2}$.

Нәтижесінде

$$e^{A}=\begin{pmatrix}1 & 1 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & e^{2}\end{pmatrix}.$$

Қорытынды. Матрицалық экспонентаны анықтама бойынша ақырсыз қатардың қосындысына жіктеу арқылы да табуға болады:

$$e^{At}=E+At+\frac{\left(At\right)^{2}}{2!}+\ldots+\frac{\left(At\right)^{n}}{n!}+\cdots.$$

Егер бұл матрицалық қатарда A матрицасының құрамына қатысты қайсыбір қадамнан кейін қосынды үзілетін болса, онда матрицалық экспонентаның дәл мәні табылады. Кері жағдайда оның тек жуық мәнін ғана таба аламыз. Сондықтан жұмыста қарастырылған екі әдістеме осындай ерекшеліктерді зерттеу мақсатында көрсетілді.

Роль матричной экспоненты в решении систем дифференциальных уравнений

Б.Ж. Сагиндыков[1], А. Досымбекова[2]

Аннотация. Матричная экспонента используется для решения простых систем дифференциальных уравнений. В этой статье рассматриваются различные способы нахождения матричной экспоненты. В частности, в качестве альтернативного метода предлагается метод операционного исчисления, основанный на интегральном преобразовании Лапласа, который не часто встречается в учебных программах. В статье рассматривается следующий алгоритм нахождения общего решения системы линейных дифференциальных уравнений с неоднородными постоянными коэффициентами. Сначала был найден матричная экспонента основной матрицы однородной системы. Общее решение однородной системы записывается с помощью матричной экспоненты. Затем методом

вариации постоянных найдено общее решение неоднородной системы. Этот метод является новым подходом по сравнению с другими методами, рассматриваемыми в учебном процессе. В ходе работы было получено характеристическое уравнение, общее для всех уравнений системы. Там же есть краткое описание этого метода, а также алгоритм решения конкретных примеров.

Ключевые слова: система дифференциальных уравнений, матрица, матричная экспонента, операционное исчисление, методы Эйлера и Даламбера.

The role of the matrix exponent in solving systems of differential equations

B.Zh. Sagindykov[1], A. Dosymbekova[2]

Abstract. The matrix exponential is used to solve simple systems of differential equations. In particular, the method of operational calculus based on the integral Laplace transformation is proposed as an alternative method, which is not often found in educational programs. The article considers the following algorithm to find a general solution to a system of linear differential equations with inhomogeneous constant coefficients. First, the matrix exponent of the main matrix of the homogeneous system was found. The general solution of a homogeneous system is written using a matrix exponent. Then, by the method of variation of constants, the general solution of the inhomogeneous system was found. This method is a new approach compared to other methods considered in the educational process. In the course of the work, a characteristic equation was obtained that is common to all equations of the system. In the article, we give a brief description of this method, as well as an algorithm for solving specific exercises.

Keywords: system of differential equations, matrix, matrix exponential, operational calculus, Euler and d'Alembert methods.

A BOUNDARY PROBLEM FOR THE SYSTEM OF THREE EQUATIONS OF HEAT AND MASS TRANSFER IN A HALF-SPACE

E.M. Khairullin, A.S. Azhibekova
Satbayev University, Казахстан, Алматы
khairullin_42_42@mail.ru, aliya_azhibek@mail.ru

Abstract. A boundary value problem is considered for the equations of heat and mass transfer in a half-space, when one of the boundary conditions contains high-order normal derivatives. The boundary problem of heat and mass transfer in drying processes is reduced to such a problem. The solution of the boundary value problem is sought in the form of the thermal potential of the double layer. A lemma on finding the limits of a normal derivative of finite order in a neighborhood of a hyperplane is given. Using the boundary conditions, a system with respect to unknown densities and an integro-differential equation (IDE) are obtained. Using inverse operators, the IDE is reduced to an integral equation that admits the method of successive approximations. A theorem on the solvability of a boundary value problem in a half-space with high-order normal derivatives is presented.

Keywords: heat and mass transfer, boundary value problem, high-order normal derivatives.

1. Statement of the problem.

Find a regular solution of the system [1,2]:

$$\frac{\partial U_k(x,t)}{\partial t} = \lambda_k \Delta U_k(x,t), \quad k = \overline{1,3} \tag{1}$$

in the domain

$$Q_T \equiv \{(x', x_n, t): x' \in R^{n-1}, x_n \in R_+, t \in]0, T[\},$$

with the initial (2) and boundary conditions (3), (4):

$$U_k(x,0) = 0 \tag{2}$$

$$\left(a_k^{(1)} U_k(x,t) + a_k^{(2)} U_3(x,t)\right)\Big|_{x_n=0} = \varphi_k(x',t), \qquad k = 1,2, \tag{3}$$
$$(x',t) \in Q_T^{(1)} \equiv Q_T \backslash x_n,$$

$$\sum_{k_n=0}^{m} a_{k_n} \frac{\partial^{k_n} U_3(x,t)}{\partial {x_n}^{k_n}}\Big|_{x_n=0} = \varphi_3(x',t), \tag{4}$$

where Δ is Laplace operator with respect to $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$; λ_k are positive constants, and $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$; $m \in N$; $a_k^{(l)}$ $(k,l = 1,2)$, a_{k_n} are given constants, and $a_m \neq 0$; $\varphi_k(x',t)$ are given bounded continuous functions.

2. Integral representation of a solution to the boundary value problem (1)-(4).

The solution of the boundary value problem (1)-(4) is found in the form [3,4,5]:

$$U_k(x,t) = -\Psi_k * G_{x_n}^{(k)}[x,t], \qquad k = \overline{1,3}, \tag{5}$$

where

$$G^{(k)}(x,t) = \frac{2\lambda_k \exp\left[-\frac{|x|^2}{4\lambda_k t}\right]}{\left[2\sqrt{\pi\lambda_k t}\right]^n}, \qquad G_{x_n}^{(k)}(x,t) = \frac{\partial}{\partial x_n} G^{(k)}(x,t);$$

$$\Psi_k * G_{x_n}^{(k)}[x,t] = \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi_k(\xi',\tau)\, G_{x_n}^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)d\xi',$$

here R^{n-1} is $(n-1)$ - dimensional Euclidean space of points $x' = (x_1, x_2, \dots, x_{n-1})$ with the norm $|x'| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{n-1}^2}$; $\Psi_k(x',t)$ are unknown bounded continuous functions with partial derivatives of a sufficiently high order with respect to the variables x' and *t*.

3. Problem reducing to a system of integro-differential equations (SIDE).

The unknown functions $\Psi_k(x',t)$ needs to be defined so that the functions $U_k(x,t)$ would satisfy the boundary conditions (3), (4). To do that, we present the lemma [5].

Lemma. If the functions $\Psi_k(x',t) \in \dot{C}_{x',t}^{2k_n,k_n}\left(Q_T^{(1)}\right)$, then

$$\lim_{x_n\to 0} \frac{\partial^{2k_n-1} U_k(x,t)}{\partial {x_n}^{2k_n-1}} = -\frac{1}{\left(\sqrt{\lambda_k}\right)^{2k_n}} {F_k}^{k_n}[\Psi_k] * G^{(k)}[x',0,t], \tag{6}$$

$$\lim_{x_n\to 0} \frac{\partial^{2k_n} U_k(x,t)}{\partial {x_n}^{2k_n}} = \frac{1}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n}} {F_k}^{k_n}[\Psi_k(x',t)], \tag{7}$$

where $F_k \equiv \frac{\partial}{\partial t} - \lambda_k \Delta_{x'}, F_k^2 \equiv F_k[F_k], \dots, F_k^{k_n} \equiv F_k\left[F_k^{k_n-1}\right]$.

To prove the lemma, we sequentially differentiate the solution (5) with respect to x_n. Differentiating (5) with respect to x_n, gives

$$\frac{\partial U_k(x,t)}{\partial x_n} = -\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi_k(\xi',\tau) G_{x_n x_n}^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)d\xi'.$$

Hence, replacing $\frac{\partial^2}{\partial x_n^2} G^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)$ by $\frac{1}{\lambda_k}\left(-\frac{\partial}{\partial \tau} - \lambda_k \Delta_{\xi'}\right)$, we obtain

$$\frac{\partial U_k(x,t)}{\partial x_n} = \frac{1}{\lambda_k}\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi_k(\xi',\tau) \frac{\partial}{\partial \tau} G^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)d\xi' +$$
$$+ \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi_1(\xi',\tau) \Delta_{\xi'} G^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)d\xi'.$$

Integration by parts of the last relation over τ once and over ξ' two times gives:

$$\frac{\partial U_k(x,t)}{\partial x_n} = -\frac{1}{\lambda_k}\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} F_k[\Psi_k] G^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)\, d\xi'.$$

And further, differentiating with respect to x_n, we have

$$\frac{\partial^2 U_k(x,t)}{\partial x_n^2} = -\frac{1}{\lambda_k}\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} F_k[\Psi_k]\frac{\partial}{\partial x_n} G^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)\, d\xi'.$$

Continuing the differentiation with respect to x_n in this way, we get:

$$\frac{\partial^{2k_n-1} U_k(x,t)}{\partial {x_n}^{2k_n-1}} = -\frac{1}{\left(\sqrt{\lambda_k}\right)^{2k_n}} {F_k}^{k_n}[\Psi_k] * G^{(k)}[x,t],$$

$$\frac{\partial^{2k_n} U_k(x,t)}{\partial {x_n}^{2k_n}} = -\frac{1}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n}}\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} {F_k}^{k_n}[\Psi_k(\xi',\tau)]\frac{\partial}{\partial x_n} G^{(k)}(x'-\xi', x_n, t-\tau)\, d\xi'.$$

Passing to the limit at $x_n \to 0$ in these equalities and using the properties of the thermal potentials of a simple and double layer, we obtain equalities (6) and (7).

To determine the functions $\Psi_k(x',t)$ we substitute the functions $U_k(x,t)$, defined by equalities (5), into the boundary conditions (3)-(4). In this case, using (6) and (7) and the properties of the double layer potentials, we obtain the system:

$$a_1^{(1)}\Psi_1(x',t) + a_1^{(2)}\Psi_3(x',t) = \varphi_1(x',t), \tag{8}$$

$$a_2^{(1)}\Psi_2(x',t) + a_2^{(2)}\Psi_3(x',t) = \varphi_2(x',t), \tag{9}$$

$$\sum_{k_n=0}^{m/2} a_{2k_n}\frac{1}{{\lambda_3}^{k_n}} F_3^{k_n}[\Psi_3] - \sum_{k_n=1}^{\frac{m}{2}} a_{2k_n-1}\frac{1}{{\lambda_3}^{k_n}} F_3^{k_n}[\Psi_3] * G^{(3)}[x',0,t] = \varphi_3(x',t). \tag{10}$$

Using the notations $2k_n = k_n^{(1)}$, $2k_n - 1 = k_n^{(2)}$ in equation (10), we get

$$\sum_{k_n^{(1)}=0}^{m} a_{k_n^{(1)}}\frac{1}{\left(\sqrt{\lambda_3}\right)^{k_n^{(1)}}} F_3^{\frac{k_n^{(1)}}{2}}[\Psi_3] - \sum_{k_n^{(2)}=1}^{m-1} a_{k_n^{(2)}}\frac{1}{\left(\sqrt{\lambda_3}\right)^{k_n^{(2)}+1}} F_3^{\frac{k_n^{(2)}+1}{2}}[\Psi_3] = \varphi_3(x',t). \tag{11}$$

Using the inverse operators $F^{-n}[\Psi]$ and $F^{-\frac{1}{2}}[\Psi]$:

$$F^{-n}[\Psi] = \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi(\xi',\tau)\frac{(t-\tau)^{n-1}}{\Gamma(k)} G(x'-\xi', t-\tau, \lambda_k) d\xi' ,$$

$$G(x'-\xi', t-\tau, \lambda_k) = \frac{\exp\left[-\frac{|x'-\xi'|^2}{4\lambda_k(t-\tau)}\right]}{\left[2\sqrt{\pi\lambda_k(t-\tau)}\right]^{n-1}},$$

$$F^{-\frac{1}{2}}[\Psi] = \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi(\xi',\tau)\frac{G(x'-\xi', t-\tau, \lambda_k)}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} d\xi' ,$$

and applying the inverse operator $F_3^{-\frac{m}{2}}$ to the IDE (11), we obtain an integral equation with respect to the unknown function $\Psi_3(x',t)$:

$$\Psi_3(x',t)+\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi_3(\xi',\tau)\mathcal{K}(x'-\xi',t-\tau)d\xi' = \Phi(x',t)\,, \tag{12}$$

where

$$\Phi(x',t)=\left(\sqrt{\lambda_3}\right)^m \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \varphi_3(\xi',\tau)\frac{(t-\tau)^{\frac{m}{2}-1}}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} G(x'-\xi',t-\tau,\lambda_3)d\xi'\,,$$

the kernel $\mathcal{K}(x',t)$ has the form:

$$\mathcal{K}(x',t)=\sum_{k_n=0}^{m-1}(-1)^{k_n}\left(\sqrt{\lambda_3}\right)^{m-k_n}\frac{t^{\frac{m-k_n}{2}-1}}{\Gamma\left(\frac{m-k_n}{2}\right)}\frac{\exp\left[-\frac{|x'|^2}{4\lambda_k t}\right]}{\left[2\sqrt{\pi\lambda_k t}\right]^{n-1}}. \tag{13}$$

To estimate the kernel $\mathcal{K}(x',t)$, we use the inequality

$$|x'|^r exp\left[-\varepsilon\delta\frac{|x'|^2}{t}\right]\le \mathcal{M}t^{\frac{r}{2}}\,,\qquad \varepsilon>0,$$

where $\mathcal{M},\delta$ are positive constants, r is any positive number.

We get the following estimate:

$$|\mathcal{K}(x',t)|\le \mathcal{M}_1\frac{exp\left[-(1-\varepsilon)\delta\frac{|x'|^2}{t}\right]}{t^{n/2}}\,,\quad 0<\varepsilon<1, \tag{14}$$

where $\mathcal{M}_1$ is a positive constant.

Based on the estimate (14), the integral equation (12) can be solved by the method of successive approximations. The following theorem is true.

Theorem. If $\varphi_k(x',t)\in C\left(Q_T^{(1)}\right)$, then a solution $U_k(x,t)\in C_{x_n}^m(Q_T)$ exists, which is the solution to the boundary value problem (1)-(4), expressed by the formula (5), where the unknown function $\Psi_3(x',t)$ is determined from the integral equation (12), and the remaining unknown functions $\Psi_1(x',t)$ and $\Psi_2(x',t)$ are found from the systems (8) and (9).

The work was supported by the grant AP09258948 of the CS MES RK.

REFERENCES

[1] Ivanova L.P., Kim E.I. Two-dimensional problem of heat and mass transfer in drying processes // Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Energy and automation. –1959. -No. 3. –P.76-84.

[2] Lykov A.V. On systems of differential equations of heat and mass transfer in capillary-porous bodies // Inzh. physical magazine. - 1974. – Vol. 27(1). –P.18-25.

[3] Khairullin E.M., Tulesheva G.A., Shakulikova A.T. On one boundary problem of heat and mass transfer // Bulletin of KazNITU. –2019(4). –P.510-516.

[4] Khairullin E.M., Tulesheva G.A., Shakulikova A.T. On one boundary problem for the equations of heat and mass transfer with normal derivatives of the third order in the boundary condition // Bulletin of KazNITU. -2021(2). –P.113-119.

[5] Khairullin E. and Azhibekova A. A general boundary value problem for heat and mass transfer equations with high order normal derivatives in boundary conditions. AIP Conference Proceedings 2325, 020011 (2021); https://doi.org/10.1063/5.0041111.

Граничная задача для системы трех уравнений тепло- и массообмена в полупространстве

Е.М. Хайруллин, А.С. Ажибекова

Аннотация. Рассматривается краевая задача для уравнений тепло- и массообмена в полупространстве, когда одно из граничных условий содержит нормальные производные высокого порядка. К такой задаче сводится некоторая граничная задача тепло- и массообмена в процессах сушки. Решение краевой задачи ищется в виде теплового потенциала двойного слоя. Приведена лемма о нахождении пределов нормальной производной конечного порядка в окрестности гиперплоскости. Используя граничные условия, получена система относительно неизвестных плотностей и интегро-дифференциальное уравнение (ИДУ). Воспользуясь обратными операторами ИДУ сведено к интегральному уравнению Вольтерра-Фредгольма второго рода, приведена оценка для ядра, позволяющая применить метод последовательных приближений. Приведена теорема о разрешимости краевой задачи в полупространстве с нормальными производными высокого порядка.

Ключевые слова: тепло- и массообмен, краевая задача, нормальные производные высокого порядка.

Жартылай кеңістіктегі жылу мен масса алмасудың үш теңдеу жүйесі үшін шекаралық есеп

Е.М. Хайруллин, А.С. Ажибекова

Андатпа. Жарты кеңістікте шекаралық шарттардың бірінде жоғары ретті нормаль туындылары бар жылу және масса алмасу теңдеулері үшін шекаралық есеп қарастырылды. Кептіру процестеріндегі жылу мен масса алмасудың кейбір шекаралық есептері осындай есепке әкеледі. Шектік есептің шешімі қос қабат жылу потенциалы түрінде ізделінеді. Гипержазықтықта жоғары ретті нормаль туындыларының шектерін табу жөнінде лемма келтірілген. Шекаралық шарттарды пайдалана отырып, белгісіз функцияларға қатысты жүйе және интегро-дифференциалдық теңдеуі (ИДТ) алынған. Кері операторларын пайдалана отырып, интегро-дифференциалдық теңдеуі Вольтерра-Фредгольм интегралдық теңдеуіне келтірілген. Сонымен қатар, ядроның бағалауы біртіндеп жуықтау әдісін қолданып көрсетілген. Жоғары ретті нормаль туындылары бар жартылай кеңістіктегі шекаралық есептің шешімі жөнінде теорема келтірілген.

Негізгі сөздер: жылу және масса алмасу, шекаралық есеп, жоғары ретті нормаль туындылар.

ФИЗИКА САБАҒЫНДА ПӘН МЕН ТІЛДІ КІРІКТІРУ (CLIL) ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Г.Ф. Қыстаубаева
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Қазақстан, Қызылорда қ.
kystaubayeva_g@kzl.nis.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектепте физика пәнін дәстүрлі және жаңа оқыту әдістемесімен, яғни CLIL технологиясымен оқытудың сабақтастығын зерттеу нәтижелері сипатталған. Зерттеуде таңдап алынған 7-сыныпта физиканы ағылшын тілінде оқытудың педагогикалық эксперименті жүргізу үшін, оқушылардың жаңа материалды меңгеруде пән мен тілді кіріктірілген (CLIL) сабағы өткізілді. Физиканы оқу барысында оқушылардың ынтасына, пәндік білім деңгейіне және ағылшын тілін меңгеруіне ерекше назар аударылды. Сыныпта CLIL технологиясын қолдануда терминология, ағылшын тіліне негізделген мәтіндік жұмыс және бірнеше белсенді оқыту әдістері таңдалды. Пән мен тілді кіріктіру әдісінің тиімділігі жиынтық бағалау нәтижесін олардың алдыңғы тақырыпты дәстүрлі оқытуымен салыстыру арқылы және оқушылардың сауалнама жауаптары арқылы көрсетілді. Физиканы дәстүрлі оқытудағы оқушылардың ЖБ орташа баллы 9,7 болса, CLIL технологиясы қолданудан соңғы ЖБ 19,3%-ға артып, 12,6 баллға жетті. Сондай-ақ сауалнама нәтижесі көрсеткендей, оқушылар пән мен тілді кіріктіріп оқытуға оң көзқарас білдіріп, оқу материалын ағылшын тілінде оқу, тапсырмалар орындауда айтарлықтай қиындықтар болмағанын атады.

Негізгі сөздер: CLIL технология, физика, тілді кіріктіру, ағылшын тілі, жиынтық бағалау, сауалнама.

Кіріспе

Қазіргі уақытта Қазақстанда 2016-2019 жылдарға арналған білім мен ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы негізгі міндеттерінің бірі – үштілді білім беруге көшу үдерісі әлі де жалғасып келеді [2]. Осы орайда жаңартылған білім берудің негізгі мазмұны үштілді білім беру саясаты аясында жүзеге асырылуда. Сонау 2004 жылы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Н.Назарбаевтың: «Мен бірнеше рет айтқанмын және қайталаудан қорықпаймын: мен қазақстандықтардың жаңа буынын үштілді - қазақ, орыс және ағылшын тілдерін жетік білетін адамдар ретінде көргім келеді. Бұл мемлекеттің, экономиканың және ұлттың бәсекеге қабілеттілігінің бір кепілі» - деген болатын [1].

Жаңартылған білім беру бағдарламасы аясында үш тілде білім беру тілдік пәндердің өзара үйлесімде дамуын жүзеге асыруда тиімді әдістердің бірі – CLIL технологиясы.

«CLIL» ағылшын тілінен алынған шет тілінің аббревиатурасы. Бұл қазақ тілінде пән мен тілді кіріктіріп оқыту дегенді білдіреді. Бұл терминді ғылыми қолданысқа 1994 жылы Дэвид Марш енгізген (Джюваскиля Университеті, Финляндия), ол өзінің «Еуропада жетістікке жету үшін пән мен тілді кіріктіріп оқытудың (CLIL) өзектілігі мен әлеуеті» атты мақаласында «пән мен тілді кіріктіріп оқыту кез-келген екі пәндік білім беру контекстін білдіреді, онда қосымша тіл, ... тілдік емес пәнді оқыту құралы ретінде қолданылады» [3]. Ғалымның пікірінше, CLIL академиялық пәндер немесе академиялық пәндердің бір бөлігі шет тілінде оқытылатын және шет тілін үйрену кезінде пәнді үйренудің екі жақты мақсаты бар екенін айтады, бірақ басты назар назар тілде немесе тілдік емес пәнде болуы мүмкін.

Қазақстанда үштілді білім беру саясатын іске асыруда CLIL әдістемесі жаратылыстану пәндерін (химия, биология, информатика, физика) ағылшын тілінде оқытудың негізгі құралы ретінде пайдаланылып келеді. Мысалы, оқушылардың физиканы оқуда физикалық терминдерді ағылшын тілінде білу қажеттілігін қалыптастыра отырып, бұл өздерінің мәдени коммуникативтік қабілеттерін дамытуға, ой-өрісін кеңейтуге, ойлануға, сондай-ақ өз беттерінше оқу материалдарын ағылшын тілінде оқуға мүмкіндік береді.

Көптеген зерттеулер CLIL бойынша оқитын оқушылардың шет тілін төрт тілдік дағдылар бойынша CLIL-мен оқымайтын оқушылардың қарағанда жақсы нәтиже көрсеткенін дәлелдейді [4]. Сонымен қатар, бойынша оқитын оқушылардың көбінесе пәнді CLIL-мен оқымайтын оқушыларға қарағанда бірдей, тіпті жақсырақ меңгереді.

Пәндік білім бойынша оқушылардың үлгерім нәтижелері жалпы алғанда оң нәтижелер беретінін Солтүстік Американың екі тілді бағдарламалары негізінде L2 (екінші тіл, яғни ана

тілі емес) тіл арқылы оқитын оқушылар пәнді L1 тілде оқитындармен бірдей қарқынмен игеретінін көрсетті [6]. Ал Еуропалық зерттеулерді қарастыратын болсақ, Біріккен Корольдіктегі оқушылардың үлгерімі зерттеліп, онда француз тілі арқылы пән мазмұнын игерген оқушылар тілге қатысты басқа жетістіктермен қатар пәнді меңгерудің жақсарғанын көрсетті [7]. Осыған ұқсас нәтижелер Германиядағы орта білім беретін мектептерде жүргізілген зерттеулерде екі тілде оқитын оқушылар неміс тілінде оқитындарға қарағанда география және тарих пәндерін жақсырақ нәтиже көрсетеді деген қорытындыға келді [8]. Ал Финляндиядағы зерттеуде 600 оқушының ойлау үдерістерін талдай келе, олардың таным үдерістерін ынталандыру нәтижесінде пәнді оқыту CLIL арқылы ілгерілетілуі мүмкін деген қорытындыға келді [9]. Сол сияқты, Швециядағы CLIL оқыту бағдарламаларына талдаулар жүргізіліп, математиканы швед (L2) және ағылшын (L3) тілдерінде оқитын оқушылар орта білімді аяқтаған кезде фин (L1) тілінде оқитын оқушыларға қарағанда төмен нәтижелерге ие емес деген қорытындыға келді [10].

Ұсынылып отырған зерттеу жұмысының негізгі мақсаты – жалпы білім беретін мектептерде физиканы ағылшын тілінде оқытудың маңыздылығын ескере отырып, дәстүрлі оқыту мен жаңа әдіс-тәсілдердің сабақтастығына негізделген оқушылардың білім-білік дағдыларын қалыптастыру. Зерттеу міндеттері физикаы жаңа оқу бағдарламасы негізінде оқытуда жаңа әдіс-тәсілдерді тиімді қолдану; ағылшын тілінде физиканы оқытудың жаңа әдістерін, тиімді әдістерін суреттеу және сипаттау; оқушылардың білімі мен қызығушылығын қалыптастыру; оқушылардың ғылыми сөздік қорын және физика ғылымына байланысты сөздік қорын кеңейту.

Әдістеме

Оқушылардың тілдік құзыреттілігін ескере отырып тапсырмаларды дайындау олардың әртүрлі тілдік дағдыларды қалыптасуына әсер етуі мүмкін. Екіншісі – мазмұнды, яғни пәнді оқыту. Мазмұнды оқытуды жай ғана анықтамалар мен теорияларды түсіну шеңберінен шығып, талдау, синтез және бағалау тапсырмаларын қамтитындай етіп жоспарлау керек.

Coonan зерттеуінде мұғалімдер CLIL сыныптарында қолданатын төрт оқыту стратегиясын түсіндіреді[11]:

1) Мұғалімдер сызбалар, блок-схемалар, концепциялық карталар және қорытындылар сияқты вербалды емес стратегияларды пайдаланады.

2) Мұғалімдер кейде оқушыларға L1 тілінде маңызды анықтамалар мен түсініктерді түсіндіру қажет деп санайды.

3) Мұғалімдер тұлғааралық өлшемді көрсететін оқушылардың топтық жұмысқа белсенді қатысуы, жұптық пікір алмасу және өзара бір-бірін үйренуіне көбірек тәжірибе жасауы;

4) Ақпаратты еске түсіру, миға шабуыл, блок-схемаларды толтыру, күнделікті өмірден мысалдар келтіру, тапсырмаларды оқушы деңгейіне сәйкес келтіру, сөздік қорын толықтырып отыру және мәтінмен жұмыс істеу мұғалімдердің CLIL сыныптарында қолданатын оқыту стратегияларының қатарына жатады.

Зерттеушілер CLIL әдісі студенттерге бірқатар артықшылықтар беретінін және оның сәтті жүзеге асуы әдістің таңдалған стратегиясына байланысты екенін көрсетеді. Орта мектептерде CLIL әдісі оқушылардың ағылшын тілін меңгеру деңгейіне, L1 деңгейіне және пәндік біліміне теріс әсер етпейтіні анықталды. Бұл өз кезегінде, оқушылардың оқу процесінде белсенділігін арттырады. Тілдерді, әсіресе ағылшын тілін оқытуға деген жаһандық қажеттілік тілді оқытудың жаңа тәсілдерінің қажеттілігін туғызды. CLIL әдісі қажеттіліктерге жауап берудің икемді және тиімді әдісі болып табылады [5].

Нәтижелер

Қызылорда қаласындағы Абай атындағы үш тілде оқытатын дарынды балаларға арналған мамандандырылған сыныптары бар мектептің 7В-сыныбында физиканы ағылшын тілінде оқытудың педагогикалық эксперименті жүргізілді. Тәжірибеде оқушылардың жаңа материалды меңгеруде пән мен тілді кіріктіру әдісі (CLIL технологиясы) сабағын олардың алдыңғы тақырыпты дәстүрлі оқытуымен салыстыру үшін жиынтық бағалау жұмысы (ЖБ) алынды.

Тәжірибелік топта CLIL технологиясының қолданылуы алдымен жаңа сабаққа қатысты қолданылатын терминдердің қарапайым терминологиясы ұсынудан басталды. Одан әрі жаңа сабақ мазмұны оқушыларға жеке орындауға мәтінмен жұмыс ретінде берілді. Содан кейін «Matching», «Fil in the Gap» және «True, False or Partly true» белсенді оқыту әдістері оқушылардың жаңа материалға қатысты ұғымдар, түсініктерді екі тілде қатар игеріп қана қоймай, тіл мен мазмұнды қатар меңгеруді нығайтуға бағытталды. Сабақтың барлық кезеңдерінде оқушылар белсенді жұмыс жасап, ұсынылған тапсырмаларды жоғары қызығушылықпен орындады және әрбір тапсырманың жауаптарын мұғалім жауаптарымен тексерді, кері байланыс берілді. Сонымен физиканы ағылшын тілінде оқытуда ағылшын тілінде құрастырылған мәтінмен жұмыс және тапсырмалар арқылы CLIL әдісі мен дәстүрлі оқыту әдістерінің сабақтастығы зерттелді.

«Frictional Force» тақырыбы

Ойлау дағдылары: түсіну, есте сақтау, қолдану

Оқу мақсаттары:

7.2.2.6 тыныштық, домалау және сырғанау үйкелістерін сипаттау; 7.2.2.7 үйкеліс күшінің пайдасы мен зиянына мысалдар келтіру

Пәндік мақсаты: оқушылар үйкеліс күшінің физикалық мағынасын біледі, үйкеліс күшінің жағымды және жағымсыз жақтарына мысал келтіреді [3].

Тілдік мақсаты: оқушылар сөздердің формасы мен мағынасын және сөйлем мағынасын ауызша ажыратады, орфография мен грамматика бойынша дұрыс жазып алады, тақырыпқа байланысты қарапайым сұрақтарға жауап береді.

Уақыты: 30-40 минут

Кесте 1. «Frictional Force» тақырыбы бойынша терминология

	English	Kazakh
1	Frictional force	Үйкеліс күші
2	Static friction	Тыныштық үйкеліс
3	Sliding friction	Сырғанау үйкеліс
4	Rolling friction	Домалау үйкеліс
5	Friction coefficient	Үйкеліс коэффициенті
6	Positive effects	Оң әсер
7	Negative effects	Теріс әсер

Тапсырмалар

1. *(Reading-vocabulary activity)* ANSWER OPEN QUESTIONS ABOUT GIVEN TEXT

Friction, the force or resistance that opposes the movement of one body or substance against another. Friction between solids is usually caused by irregularities in sliding surfaces, but sometimes by adhesion (sticking) or electrical attraction. Friction between fluids is usually caused by their viscosity (resistance to flowing).

If there were no friction, walking would be impossible and cars would spin their wheels without moving. Friction holds nails and screws in wood, and the operation of all brakes depends on friction. Friction between belts and pulleys is important in the operation of many machines. Friction between moving parts of machines, however, is undesirable. It wastes energy that could otherwise be used to perform work, produces **heat**, and can cause considerable wear. Friction can never be eliminated, but it can be reduced by smoothing sliding surfaces or applying a lubricant such as oil.

There are four types of friction. They are static friction, fluid friction, sliding friction and rolling friction. Static friction occurs, when a force is applied to an object, but it does not cause it to move. For example, pushing on a wall, the wall does not move. Fluid friction occurs when an object moves through a fluid (liquid or gas). Fluid friction occurs when an object moves through a fluid (liquid or

gas). Examples, skydiving, swimming. Sliding friction occurs when solid slides over something. Rolling friction occurs when an object rolls over something

For example, riding motorcycle, the weels roll.

QUESTIONS

1. What is the **force that opposes the movement of an object**?
2. What causes **friction** between solids?
3. What cause **friction between fluids** (liquid and gas)?
4. What would happen if there is no **friction**?
5. How can **friction be** reduced?
6. What are **the four types of friction**?
7. Give at least **two examples** on each type of friction.

Оқушылардың оқылым дағдысын дамытуға бағытталған мәтін жаңа материалды өздігінен оқып, ондағы нақты сөздік қорын және жаңа ұғымдар мен түсініктерді игереді. Сондай-ақ мәтінді пайдаланып сұрақтарға жауап беру арқылы тіл мен мазмұнды қатар меңгеруді нығайтады.

2. (*Reading activity)* *Match the words to their meaning:*

_____ **1.** Waves rocking against a boat in the ocean	A. Sliding Friction
_____ 2. A plane driving down a runway to begin take-off	B. Rolling Friction
_____ 3. Science textbook on your desk	C. Fluid Friction
_____ 4. Rearranging our classroom by pushing the desks together.	D. Static Friction

Бұл төменгі деңгейдегі ойлау әрекеті, онда оқушылар әрбір үйкелістің мысалына оның қай түрі сәйкес екендігін анықтауы керек. Осы оқыту белсенді әрекет арқылы оқушылар пәндік мазмұн мен тілмен жұмыс істейді, өйткені мұны орындау үшін екеуін де түсінуі керек.

3. (Reading-vocabulary activity) Read the sentences and fill in the gaps with words from the box.

smooth	friction	static	surroundings	rough
magnitude	drag	opposes	-	roughness

a. Frictional force is caused by the interaction of a body with _____.
b. None of the solid surfaces are perfectly _____
c. Two _____ surfaces when placed together meet only at certain points.
d. The interlocking of the irregularities of the surfaces in contact causes _____.
e. There is no relative motion between the two surfaces in contact in case of_____ friction.
f. Friction always _____ the motion.
g. Friction is caused due to _____ of the two surfaces in contact.

Оқушылар осы тапсырманы орындай отырып, сөздік қорын дамытады және жаңа тақырып жөнінде ақпараттармен танысады. Оларға бос орындарға тиісті сөздерді жазуға көмектесу үшін қажетті сөздер берілген.

4. *(Reading-vocabulary activity)* *Read the sentences and* write whether each statement is **True' ,'False'** or **'Partly true'**

Statement	True	False	Partly True
Friction always slows things down.			
Cars need friction to keep moving.			
Cars need friction to stop.			
You could not walk without friction.			
Friction is useful to gymnasts.			

Оқушылар берілген ақпаратты (пәндік мазмұн мен тіл) түсініп, әрбір сөйлемдегі тұжырымдардың дұрыстығына жауап береді. Олар үйкеліс күші туралы мәліметтерді және үйкеліс күшінің пайдасы мен зиянына ұсынылған мысалдар арқылы өздерінің тілді меңгеруін дамытады, өйткені олар оқылымды орындай отырып, жаңа сөздермен танысады, сөздік қоры кеңейеді.

5. (*Reading activity)* Match the column:

a. sliding friction	i) heat production
b. static friction	ii) applying brakes
c. polishing surfaces	iii) greater than kinetic friction
d. advantage of friction	iv) greater than rolling friction
e. disadvantage of friction	v) decreases friction

Әр қатардағы терминге қатысты анықтамасын сәйкестендіру арқылы оқушылар мазмұн мен тілмен жұмыс істейді, өйткені мұны орындау үшін екеуін де түсінуі керек.

Талқылау

Физиканы ағылшын тілімен кіріктіріп оқытуда оқылым дағдысын дамыту үшін қолданылған ағылшын тіліндегі мәтінмен жұмыс істеудің және қолданылған әдістердің тиімділігін анықтау мақсатында оқушылардан жиынтық бағалау жұмысы мен сауалнама алынды.

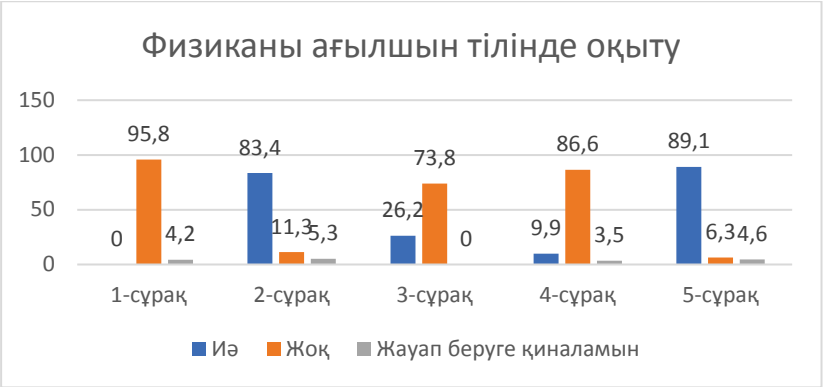
Оқушыларға 1 және 2-бөлімдерге сәйкес жиынтық бағалауды (ЖБ) орындау ұсынылды, олардың білім, дағды және пән мазмұнын түсінудегі оқу жетістіктері қалай өзгергенін анықтау. Бірінші бөлім бойынша жиынтық бағалау эксперимент алдында, яғни дәстүрлі оқыту стратегияларын қолданғанда алынды. Екінші бөлімнің жиынтық бағалауы физика сабағында CLIL технологиясын қолданғаннан кейін алынды. Әр бөлім бойынша жиынтық бағалау тапсырмасының максималды ұпайы 15 балл болды. Тапсырмаларға 21 оқушы қатысты. ЖБ CLIL технологиясының тиімділігін бағалау үшін пайдаланылды.



Экспериментке дейінгі және кейінгі нәтижелерді талдау арқылы CLIL оқыту әдісін сабақта қолданғаннан кейін оқушылардың оқу нәтижелерінің жоғарылауы байқалды. Экспериментке дейін бірінші бөлім бойынша оқушылардың жиынтық бағалаудың орташа баллы 9,76 балл болды. Эксперименттік топты CLIL әдісі арқылы оқытқанда, екінші бөлім бойынша оқушылардың орташа ұпайы 12,85 баллға жетті. (Сурет 3). Бұл топтағы оқушылардың оқу үлгерімі физиканың дәстүрлі әдіс пен CLIL әдісінің сабақтастығында ағылшын тілінде оқытылуымен түсіндіріледі.

Сауалнама келесі сұрақтардан тұрды:

1. Сіз бұрын физика пәнінде жаңа сабақтың материалын ағылшын тілінде игердіңіз бе?
2. Сізге жаңа сабақтың материалын ағылшын тілінде оқу, тапсырмалар орындау ұнады ма?
3. Сізде жаңа сабақтың материалын ағылшын тілінде оқуда, тапсырмалар орындауда қиындықтар болды ма?
4. Сізге оқу материалының ағылшын тілінде берілуі оқу мақсатына жетуге кедергі болмады ма?
5. Сізге оқу материалының ағылшын тілінде берілуінен сабақ бұрынғыдан нәтижелірек болды ма?



	1-сұрақ	2-сұрақ	3-сұрақ	4-сұрақ	5-сұрақ
Иә	0	83,4	26,2	9,9	89,1
Жоқ	95,8	11,3	73,8	86,6	6,3
Жауап беруге қиналамын	4,2	5,3	0	3,5	4,6

Сауалнамаға қатысқан оқушылардың жартысына жуығы «Сіз бұрын физика пәнінде жаңа сабақтың материалын ағылшын тілінде игердіңіз бе?» деген сұраққа теріс жауап берді. Бұл физиканы оқытуда ағылшын тілі бұрын қолданылмағанын көрсетеді. Дегенмен, оқушылардың көпшілігіне ағылшын тілінде оқу, тапсырмалар орындау ұнататынын көрсетті. Сондай-ақ, олардың үштен бірінде жаңа сабақтың материалын ағылшын тілінде оқуда, тапсырмалар орындауда қиындықтар болғанын атап өтсе де, көпшілігі оқу мақсатына жетуге кедергі болмағанын айтқан. Соңында оқу материалының ағылшын тілінде берілуінен сабақ бұрынғыдан нәтижелірек болғанын растайды.

Физиканы ағылшын тілінде оқытудың ерекшелігі қазіргі оқыту идеясына негізделген оқытудың белсенді әдістерін қолдану арқылы оқушылардың физика және ағылшын тіліне деген қызығушылығын арттыру болып табылады. Осы ойды жүзеге асыру үшін Қызылорда қаласындағы Абай атындағы үш тілде оқытатын дарынды балаларға арналған мамандандырылған сыныптары бар мектептің 7-сынып оқушыларына физика пәнін CLIL әдісін қолдану арқылы ағылшын тілінде оқытылды. Зерттеу нәтижелері пәнді оқыту тәжірибесін өзгертуге мүмкіндік берді. Оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттыру және ағылшын тілінде физикалық терминологияны түсінуін жақсарту үшін CLIL әдістерін қолдану кеңейтілді. CLIL оқыту әдісі белсенді әдістермен («Fill in the gap», «Matching» және т.б) және дәстүрлі әдістермен үйлесімде қолданылды, бұл оқушылардың пән мазмұнын меңгеру мен түсінуге ғана емес, сонымен қатар сыни тұрғыдан ойлауды дамытуға, сөздік қорын және тілдік дағдыларын дамытуға ықпал етті. Содай-ақ CLIL әдісін оқыту үдерісіне енгізу оқушыларға физиканы ағылшын тілінде терең меңгеруге мүмкіндік берді.

Қорытынды

Физика сабағында CLIL оқыту әдісін қолдануда 7 сынып оқушылары пән мазмұнына қатысты негізгі ұғымдар мен дағдыларға екі тілде қол жеткізіп қана қоймай, өз ойларын анық жеткізуге және білімдерін одан әрі жетілдіруге мүмкіндік алды. Сонымен қатар, физика пәнінің мазмұнын ағылшын тілінде оқытуда ұсынылған тапсырмалар оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға және жетілдіру қағидасына негізделген. Сауалнама нәтижелері тек пән мен тілді кіріктіріп оқыту нәтижелерін қалыптастыруды ғана емес, сонымен қатар тілді оқыту нәтижелерін және кіріктірілген оқытудағы терминологиямен, белсенді оқыту әдістерімен, ағылшын тіліндегі мәтінмен жұмыс істеудің тиімділігін көрсетті. Физиканы ағылшын тілінде оқыту ерекшеліктеріне келетін болсақ, CLIL тәсілдері пәндік құзыреттіліктерді дамытуда, көптілді қызығушылық пен қарым-қатынасты дамытуда, оқу мотивациясын, пәнге деген қызығушылықты арттыруда және оқу үлгерімін арттыруда тиімді болып шықты. Осы зерттеудің нәтижесінде CLIL оқыту әдістемесін енгізу оқушылардың физика пәнінің мазмұнын түсіну, білім, білік, дағдыларын дамытатыны дәлелденді. Дегенмен, пәнді ағылшын тілінде оқытуда CLIL технологиясын қолдану барысында қиындықтар ретінде:

• Кейбір оқушылардың тілдік құзіреттіліктерінің жеткіліксіздігі, яғни ағылшын тілін меңгеруінің төмендігі;

• CLIL технологиясы стратегияларына негізделген тапсырмалар дайындауда уақыттың тапшылығы;

Сондықтан мектепте физика пәнін CLIL технологиясын қолданып ағылшын тілінде оқытуда кездескен қиындықтарды жеңу үшін ұсыныстар:

Тілдік құзіреттіліктері төмен оқушылардың ағылшын тілін одан әрі жетілдіру;

Мұғалімдерге CLIL технологиясын іс-тәжірибеге енгізуге қатысты курстар мен семинарлардың жиі ұйымдастырылуы;

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ұлт жоспары – Мемлекет басшысы Нұрсұлтан Назарбаевтың бес институционалдық реформасын жүзеге асыру бойынша 100 нақты қадам (2015 ж. мамыр) // online.zakon.kz

2. Қазақстан Республикасының білім мен ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы, https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988, 2021 жылғы 12 қазандағы №726 қаулысымен.

3. CLIL: An interview with Professor David Marsh // International House Journal of Higher Education. -2009. - Vol. (22), Issue 26 // ihjournal.com.

4. Francisco Lorenzo, Sonia Casal, & Pat Moore, Universidad Pablo de Olavide, Seville, The Effects of Content and Language Integrated Learning in European Education: Key Findings from the Andalusian Bilingual Sections Evaluation Project, 2010

5. Cambridge English. Teaching Knowledge Test (TKT). Content and Language Integrated Learning (CLIL). Handbook for Teachers. — 2016

6. Pérez-Cañado, M. L. 2012. “CLIL Research in Europe: Past, Present, and Future.” International Journal of Bilingual Education and Bilingualism 15 (3): 315–341. doi:10.1080/13670050.2011.630064.

7. Ullmann, M. 1999. “History and Geography through French: CLIL in a UK Secondary School.” In Learning through a Foreign Language. Models, Methods and Outcomes, edited by J. Masih, 96–105. London: Centre for Information on Language Teaching and Research.

8. Wode, H. 1999. “Language Learning in European Immersion Classes.” In Learning through a Foreign Language. Models, Methods and Outcomes, edited by J. Masih, 16–25. London: Centre for Information on Language Teaching and Research.

9. Jäppinen, A. K. 2005. “Thinking and Content Learning of Mathematics and Science as Cognitional Development in Content and Language Integrated Learning (CLIL): Teaching through a Foreign Language in Finland.” Language and Education 19 (2): 147–168. doi:10.1080/09500780508668671.

10. Bergroth, M. 2006. “Immersion Students in the Matriculation Examination Three Years After Immersion.” In Exploring Dual- focussed Education. Integrating Language and Content for Individual and Societal Needs, edited by S. Björklund, K. Mard- Miettinen, M. Bergström, and M. Södergard, 123–134. Vaasa: University of Vaasa, Centre for Immersion and Multilingualism. http://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_952-476-149-1.pdf.

11. Coonan, M. C. Insider Views of the CLIL Class Through Teacher Self-observation–Introspection. https://doi.org/10.2167/beb463.0

Использование технологии предметно-языковой интеграции (CLIL) на уроках физики

Г.Ф. Кыстаубаева

Аннотация. В статье описаны результаты исследования преемственности преподавания физики в общеобразовательной школе на традиционном и на новой методики обучения с использованием технологии CLIL. С целью проведения педагогического эксперимента по обучению физике на английском языке в выбранном для исследования 7 классе для учащихся был проведен интегрированный предметно-языковой урок (CLIL) для освоения нового материала. При изучении физики особое внимание уделялось мотивации студентов, уровню предметных знаний и знания английского языка. На занятиях были выбраны терминология, работа с текстами на английском языке и несколько активных методов обучения с использованием технологии CLIL. Эффективность метода предметно-языковой интеграции была продемонстрирована путем сравнения результатов суммативного оценивания с их традиционным преподаванием по предыдущей теме и с помощью анкетирования учащихся. Средний балл учащихся при традиционном обучении физике составил 9,7, а у экспериментальном группе, использующих технологию CLIL, увеличился на 19,3% до 12,6 балла.

Результаты опроса также показали, что студенты положительно относятся к интеграции предмета и языка, отметив, что при чтении материала на английском языке существенных трудностей при выполнении заданий не возникало.

Ключевые слова: технология CLIL, физика, языковая интеграция, английский язык, суммативное оценивание, анкета.

Use of subject and language integration (CLIL) technology in physics lesson

G.F. Kystaubaeva

Abstract. The article describes the results of a study of the continuity of teaching physics in a general education school using the traditional and new teaching methods using CLIL technology. In order to conduct a pedagogical experiment in teaching physics in English in the 7th grade selected in the study, an integrated subject and language lesson (CLIL) was conducted for students to learn new material. During the study of physics, special attention was paid to the motivation of students, the level of subject knowledge and knowledge of English. In the classroom, terminology, English-based text work and several active teaching methods were selected using CLIL technology. The effectiveness of the subject and language integration method was demonstrated by comparing the results of the summative assessment with their traditional teaching of the previous topic and through student questionnaires. The average score of students in traditional teaching of physics was 9.7, and in the experimental group using CLIL technology, it increased by 19.3% to 12.6 points. The results of the survey also showed that the students had a positive attitude to the integration of the subject and language, noting that there were no significant difficulties in reading the material in English and completing tasks.

Keywords: CLIL technology, physics, language integration, English, summative assessment, questionnaire.

МАЗМҰНЫ

«ГЕОКЕҢІСТІКТІК ИНЖЕНЕРИЯ ЖӘНЕ ТАУ-КЕН ІСІНДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР» БАҒЫТЫ

Искаков Е.Е., Сайлау Ә.М.
КАРЬЕРЛЕР ЕРНЕУЛЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ ҮШІН ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ЕСЕПТІК БЕРІКТІК ҚАСИЕТТЕРІН НЕГІЗДЕУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗІ..... 3
Құттыбаев А.Е., Куантай А.С.
КАРЬЕР КЕҢІСТІГІН ТОЛТЫРУ ТӘСІЛДЕРІ..... 7
Шакенов А.
ШАХТА ТРАССАЛАРЫНЫҢ ОҢТАЙЛЫ ЕҢІСТЕРІ..... 11
Ахметканов Д.К., Карбозов О.Ғ.
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДІЛІКТІ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП КЕН ОРЫНДАРЫН ҚҰРАМДАСТЫРЫЛҒАН ИГЕРУ НҰСҚАЛАРЫН ТАҢДАУ..... 16
Ләнде М.А.
УРАНДЫ ЖҰШ КЕЗІНДЕ ӨНІМДІ ЕРІТІНДІНІҢ ҚҰНАРСЫЗДАНУЫН ЗЕРТТЕУ..... 20
Ләнде М.А.
КЕН ДЕНЕЛЕРІ ЯРУСТЫ ОРНАЛАСҚАН ГИДРОГЕНДІ-ИНФИЛЬТРАЦИЯЛЫҚ УРАН КЕНОРЫНДАРЫН ИГЕРУ..... 28
Мейрам Г.М., Сағын Р.А.
ТОПЫРАҚТЫҢ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУ..... 35
Мейрам Г.М., Сағын Р.А.
МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ ӨЗЕКТІ ӘДІСТЕРІ..... 40
Шардрбек А.Ш., Сарсенбеков М.Н.
ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР НЕГІЗІНДЕ УРАН КЕНДЕРІН ШАЙМАЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ..... 45
Сериков Ж.М., Молдабаев С. К.
«АТАНСОР» АШЫҚ ҚАЗБАСЫНЫҢ АЛУ БІРЛІГІНІҢ ШЕКАРАСЫНДА СОРТТЫҚ ЖОСПАРЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ..... 49
Ахметканов Д.К., Темірхан Н.Н.
ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІН ДАМЫТУДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ИГЕРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ..... 53
Юсупов Ж. М., Искаков Е. Е.
"АҚБАҚАЙ" АЛТЫН КЕН ОРНЫ..... 57
Игизбаев Р.К. , Игизбаев М.К., Магер А.Н.
ТАУ-КЕН ӨНДІРУШІ КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ТАБЫСТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ АПАТТАРДЫ БОЛЖАУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ ӘДІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ АШЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН, ОНЫҢ ІШІНДЕ ТЕРЕҢ КАРЬЕРЛЕРДІ ИГЕРУ..... 63
Романов С.А.
ҚАРАБҰЛАҚ УЧАСКЕСІНДЕ АЛТЫН КЕНДЕНУ. (ҚЫЗЫЛТҰРЫҚ КЕН АЛАҢЫ)..... 71
Мусин А.А., Аманжолов М.Т.
АЗ ҚУАТТЫ ТАЛСЫМДАРДЫ ӨҢДЕУ КЕЗІНДЕ КЕНДІ ҚҰНАРСЫЗДАНДЫРУДЫ ЗЕРТТЕУ..... 75
Кулбаева Ж.К.
СОКОЛОВСКАЯ КЕНІШІНДЕГІ ҚҰБЫРЛЫ ДРЕНАЖДЫ ЖӘНЕ КӨЛДЕНЕҢ ҰҢҒЫМАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ СУДЫҢ ЖОҒАЛУЫН ЗЕРТТЕУ..... 79
Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б.
ҚАЛДЫҚТАРДЫ ӨҢДЕУ- ҚАЗАҚСТАНДА «ЖАСЫЛ» ЭКОНОМИКАНЫ ДАМЫТУДЫҢ НЕГІГІ БАҒЫТТАРЫНЫҢ БІРІ..... 83
Имансакипова Б.Б., Орынбасарова Э.О., Сдвижкова О.О., Айтказинова Ш.К., Шоганбекова Д.А.
ҒАРЫШТЫҚ РАДИОЛОКАЦИЯЛЫҚ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ ӘДІСТЕРІМЕН ЖЕР БЕТІНІҢ ДЕФОРМАЦИЯЛАРЫН ӨЛШЕУ ДӘЛДІГІН ЖАҚСАРТУДЫҢ ЖАҢА ТӘСІЛІ.. 88

Айтказинова Ш.К., Сдвижкова О.О., Имансакипова Б.Б., Бабец Д.В., Шакиева Г.С.
ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ СЫНЫҚТАРЫН ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ РЕЙТИНГТІК КЛАССИФИКАЦИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ МОДЕЛЬДЕУ..... 94
Сайлыгараева М.А.
БІРЕГЕЙ ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСТАРДЫ БАҚЫЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ..... 101
Мустахимова Г.Б., Какимжанов Е.Х.
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРІН КАРТАҒА ТҮСІРУ МАҚСАТЫНДА ЖІКТЕУ АЛГОРИТМДЕРІ МЕН GEE ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ..... 106
Сақтағанов Ш.Н.
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІН МОНИТОРИНГТЕУ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУ ҮШІН ЦИФРЛЫҚ АЭРОҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДЕ КОНТУРЛАРҒА БӨЛУДІ АВТОМАТТАНДЫРУ АЛГОРИТМДЕРІ..... 110
Мұбарак А.Қ.
ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ ЖАҒАЛАУ СЫЗЫҒЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІН ТАЛДАУ..... 114
Кыргизбаева Г. М. , А.Б.Ахметжан, Ж.К.Орынбекова
ЭЛЕКТРОНДЫҚ КАРТАНЫ ЖАСАУ КЕЗІНДЕГІ КЕЗЕҢДЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ..... 118
Абдрахманов О.К., Кенжехан Е.Б.
КЕНОРЫНДАРЫНДА ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛАРДІ ПАЙДАЛАНУ ТЕХНОГИЯСЫ..... 122
Мажит А.Н.
КАРЬЕР БЕТКЕЙІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ЕСЕПТЕУ БОЙЫНША БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ ЖАЙЛЫ..... 125
Боранбай З.Ө., Рысбеков Қ.Б.
ҚҰРЫЛЫСТАҒЫ ЗАМАНАУИ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР..... 130
Бекіш Ұ., Рысбеков Қ.Б.
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУДЕГІ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТАН ЗОНДТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ..... 134
Илиуф Ф.А.
ЕРТІС ӨЗЕНІН ЗЕРТТЕУДЕГІ ARCGIS ЖӘНЕ QGIS БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЖЕРДЕН ҚАШЫҚТАН ЗОНДАУ ДЕРЕКТЕРІНЕН САЛЫСТЫРУ..... 139
Даулетханова Л.Р.
ЖЕЛІЛІК ТАЛДАУДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ ЖОЛДАРЫНЫҢ ЖҮКТЕМЕСІН БАҒАЛАУ..... 144
Оразалиев Т.Б , Кожаев Ж.Т.
БҰРЫШТАР МЕН ҚАШЫҚТЫҚТАРДЫ БІР МЕЗГІЛДЕ ӨЛШЕЙТІН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ АСПАПТАР..... 151
Мәдіғұл А.Б.
ГАЖ КӨМЕГІМЕН ТАУ КӨШКІН ПРОЦЕССТЕРІНЕ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ..... 156
Аккуанов Н.Ж.
ЗАМАНУИ GNSS ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ..... 163

«АКТ-ҒЫ ПРОГРЕССИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР» БАҒЫТЫ «АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ РОБОТТАНДЫРУ» БӨЛІМІ

Аймухаметова.С.С.
ҒЫЛЫМИ ТЕКСТТІ СЕМАНТИКАЛЫҚ САЛЫСТЫРУДЫҢ ӘДІСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОРЫНДАУ..... 167
Байбатшаев М.Ш., Куандыкова Г.Е., Алтынбекова Т.Ж.
ҮЗДІКСІЗ ПРОЦЕСТЕРДІ МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН ФУРЬЕ ҚАТАРЛАРЫН ҚОЛДАНУ..... 171
Орынбет М.М., Беделханова Д.Н.
САПА КӨРСЕТКІШТЕРІ КӨРСЕТІЛГЕН КЕСУ ПРОЦЕСІН АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ..... 177
Бөлекбаев Д.С. , Ширяева О.И.
ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ӘДІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ МІМО-БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ..... 182

Демеуова Ж. Ж.
МҰНАЙДЫ ҚЫЗДЫРУ ПЕШТЕРІН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ..... 188
Гезлер Д.Д., Бахтахунов Ш.К., Долженко Е.В., Марасанов Р.В., Панюкова Д.В., Панюков К.В.
НАШАР ЕСТИТІНДЕРГЕ АРНАЛҒАН ТАСЫМАЛДЫ СИГНАЛ БЕРУ ЖҮЙЕСІ..... 192
Байбатшаев М.Ш., Бейсембаев А.А., Қисапова А.Қ.
МАНИПУЛЯЦИЯЛЫҚ РОБОТТАРДЫҢ ЖҰМЫС КЕҢІСТІГІН СИПАТТАУ ӘДІСІ..... 197
Ж.Ғ. Мақсұтов, Баяндина Г.С., Абжапаров К.А.
ЖЕКЕ ТҰРҒЫН ҮЙДІҢ КҮЗЕТ ДАБЫЛЫН ЖӘНЕ ДАУЫСПЕН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ..... 204
Малдыбай Б., Баянбай Н.А., Базарбай Л.
ДЕЗИНФЕКЦИЯЛАУШЫ РОБОТТЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ..... 208
Рамазанов У.
СУРЕТ МАЗМҰНЫН АВТОМАТТЫ СИПАТТАУ…….. 213
Сайфоллина А.С
АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ӨРТ КЕЗІНДЕ КӨПҚАБАТТЫ ҮЙЛЕРДЕН АДАМДАРДЫ ЭВАКУАЦИЯЛАУДЫ БАСҚАРУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ... 219
Сарсенбаев Н.С.
ЖЕЛ ЖӘНЕ КҮН ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ БІРІКТІРІЛГЕН ЭНЕРГИЯ КӨЗІ 223
Тлеген М.Н.
ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ӨНДІРІСТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР..... 228
Турсынкулова А.М., Ширяева О.И.
УРАНДЫ ӨНДІРУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨҢДЕУ ПРОЦЕСТЕРІН БАСҚАРУДЫҢ КҮРДЕЛІ ЖҮЙЕСІНІҢ ЗИЯТКЕРЛІК АЖЖ-СЫН ЗЕРТТЕУ..... 233
Үбіғалиева Ш.Ж.
ФОСФОР ЕРІТІНДІЛЕРІН ТАЗАЛАУ ПРОЦЕСІН БАСҚАРУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ АЛГОРИТМДЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 238
Ермекқалиев Т. Б., Базарбай Л.
ЯДРОЛЫҚ ӨЛШЕУЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ДЕТЕКТОРЛАРДЫҢ ТЕЛЕСКОПТАРЫНЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ҚАШЫҚТАН БАСҚАРУ..... 242
Есіркепов М.Б., Алдияров Н.У., Базарбай Л.
NB-IOT ТЕХНОЛОГИЯСЫ БАР ГАЗДЫ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕСЕПКЕ АЛУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІН ЖАСАУ..... 247
Жамбасова Ә.Е.
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕНДІ БАСҚАРУ АЛГОРИТМДЕРІН ӘЗІРЛЕУ..... 251
Жетенбаев Н.Т.
АЯҚҚА АРНАЛҒАН РОБОТОТЕХНИКА: ШОЛУ 255
Жұбанов Ш. Е., Баянбай Н. А.
АДАМДАР КӨП ЖИНАЛАТЫН ОРЫНДАРДЫҢ БЕТІН САНИТАРЛЫҚ ӨҢДЕУ ҮШІН РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ..... 259
Сейсенбаева А.Қ. , Калижанова А.У.
ЗАМАНАУИ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ЖҮЙЕСІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ..... 264
Асет А., Сагимбекова А.А.
СУМЕН ЖАБДЫҚТАУДА ДИСПЕТЧЕРЛІК ПУНКТТЕН ЖҮЙЕДЕГІ ПАРАМЕТРЛЕРДІҢ ӨЗГЕРІСІН БАҚЫЛАУ..... 269
Мұханов Б.Қ., Жәңгіров Т.А.
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖЕР АСТЫ СУ ДЕҢГЕЙІН БАҚЫЛАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ..... 273

«ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛАР ЖӘНЕ ҒАРЫШТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР» БӨЛІМІ

Куттыбаева А.Е., Ертайқызы Ш., Қанат А., Мұхамбет І.
ҰЯЛЫ СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР..... 277

Куттыбаева А.Е., Джунусов Н.А., Ибекеев С.Е., Ілесбек Ш.
ТӘУЕЛСІЗ АРНАЛАРДЫ БЕРУ ҮШІН ТӨРТ ӨЗЕГІ БАР ТАЛШЫҚТЫ ТАЛДАУ..... 280
Ақылжан П.Б., Абдыкадыров А.А.
КЕРНЕУ КӨБЕЙТКІШТЕРДІҢ ТІЗБЕКТЕРІ. ЖҰМЫС ІСТЕУ ПРИНЦИПІ ЖӘНЕ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ..... 286
Кенгесбаева С.С., Утебаева Д.Ж.
КОГНИТИВТІ РАДИО КӨМЕГІМЕН МОБИЛЬДІ СПЕКТРДІ ТАНУ..... 291
Оспанова А.А., Утебаева Д.Ж.
ЭНЕРГИЯНЫ АНЫҚТАУ НЕГІЗІНДЕГІ РАДИО ЖИІЛІКТЕРДІҢ (DAB, FM) СПЕКТРІН ТАЛДАП-ТАНУ..... 296
Төлен Г.Б., Илипбаева Л.Б.
СЖМ-ИМПУЛЬСТЕРІМЕН ТАРТЫЛҒАН АКУСТИКАЛЫҚ ДАТЧИКТЕРДІ ЗЕРТТЕУ..... 301
Төлен Г.Б., Илипбаева Л.Б.
ОПТИКАЛЫҚ РЕФЛЕКТОМЕТРДІ ЖӘНЕ ФАЗАҒА СЕЗІМТАЛ ОПТИКАЛЫҚ РЕФЛЕКТОМЕТР ЗЕРТТЕУ..... 305
Утегенқызы Н., Куттыбаева А.Е., Ертайқызы Ш., Қанат А.
ОПТИКАЛЫҚ-ТАЛШЫҚТЫҚ БАЙЛАНЫС ЖОЛЫНДАҒЫ ДИСПЕРСИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕР..... 309
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Бақыт А.А.
КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНА ТҮРЛЕНДІРУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 313
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Бисенгалиев И.А.
ЖЕЛ ГЕНЕРАТОРЫН ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ҚОРЕКТЕНДІРУГЕ ПАЙДАЛАНУ..... 317
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Жакупова Н.С.
ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЕЛІМІЗ ҮШІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ..... 321
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Қабитханов А.Р.
ТОЛҚЫН ҰЗЫНДЫҒЫ 240НМ УЛЬТРАКҮЛГІН СӘУЛЕСІ АРҚЫЛЫ АУА ҚҰРАМЫНДАҒЫ ЗИЯНДЫ ЗАТТАРДЫ ЖОЮ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ..... 324
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Ниетуллаев Б.А.
КЕРНЕУ ЕСЕЛЕГІШ СҰЛБАЛАРДЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ПРИНЦИПІН ЗЕРТТЕУ..... 329
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Оразбеков Ә.С.
АТОМ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЕЛІМІЗ ҮШІН ТИІМДІЛІГІ ЗЕРТТЕУ..... 332
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Турсунова М.Б.
КҮН ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЕЛІМІЗ ҮШІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ..... 336
Амандыков Т. А., Ерлан Таштай
МАССИВТІ МІМО ТЕХНОЛОГИЯСЫН БЕСІНШІ БУЫН МОБИЛЬДІ ЖЕЛІЛЕРДЕ ҚОЛДАНУ..... 340
Юсупова Г.М., Ибекеев С.Е., Оразалы А., Турдиева К., Бахытқызы Н.
UDP ПРОТОКОЛ ПАКЕТТЕРІНІҢ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫНЫҢ УАҚЫТ ҚАТАРЫН ЗЕРТТЕУ... 345
Омиралиева А.С, Құдайберген Б.Н, Н.К.Смайлов
ТАЛШЫҚТЫ-ОПТИКАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ӨЛШЕУ ЖҮЙЕЛЕРІ..... 349
Смайлов Н.К., Жәдігер Т.Ә., Кадырова Р.Т., Мухамбетжанова Ә.
ТАЛШЫҚТЫ – ОПТИКАЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ..... 358
Смайлов Н.К., Жәдігер Т.Ә., Қуаныш Д.Қ., Калабаева А.
ЖОҒАРЫ ҚУАТТЫ ТАЛШЫҚТЫ ЛАЗЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ДАМЫТУДАҒЫ ПРОБЛЕМАЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР..... 364
Смайлов Н.К., Жумагазиев А.Т., Ендыбайұлы Е., Ербақыт К., Жәдігер Т.
ГАНН ДИОДЫ НЕГІЗІНДЕГІ ГЕНЕРАТОРДЫҢ ЖҰМЫСЫНА ТАЛШЫҚТЫ - ОПТИКАЛЫҚ СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 372
Жунусов К.Х., Байманова А.Б., Галимуллин Г.Р.
НАНОСПУТНИКТЕРДІ ТОПТАСТЫРУ АРАСЫНДАҒЫ ОПТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІНІҢ АППАРАТТЫҚ-БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КЕШЕНДЕРІН ӘЗІРЛЕУ..... 380
Барысова Ә.Н., Сарқыт Л.Д., Садыбаева П.А., Таштай Е., Боранбаева А.Т.
ТРИЗ ӘДІСІМЕН ЖЕР МАҢЫ ОРБИТАСЫНДА ЖАСАНДЫ ҒАРЫШ ҚАЛДЫҚТАРЫН АЗАЙТУ..... 384

Джунусов Н.А., Жумаханова Д.А., Абдуахитова О.Т., Хабай А., Алматай А.
КҮШЕЙТКІШ КАСКАДТАРДАҒЫ ЭЛЕМЕНТТЕР БАЗАСЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРУ..... 392

«ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ, АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ» БӨЛІМІ

Адылханов Д.Ж., Мукажанов Н.К.
МЕДИЦИНАЛЫҚ МАСКАЛАРДАҒЫ АДАМДАРДЫ КЛАССИФИКАЦИЯЛАУҒА АРНАЛҒАН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ..... 397
Селин А.К.
МЕТРИКАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҢ КӨРНЕКІЛІГІ. ПРАКТИКАЛЫҚ ҚОЛДАНУ……. 403
Селбай О.Р.
ҚҰПИЯ КІЛТ АЛМАСУДЫ СИНХРОНДАУ ҮШІН НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ..... 408
Наурызбаева А.І., Нұрланбек А.Д., Ахмет Л.Ә.
MYSQL ОРТАСЫНДА ТУРИСТІК ФИРМАНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ..... 411
Акинжанов А.А., Бегимбаева Е.Е.
ФАЙЛДАРДЫ ШИФРЛАУ ҮШІН ANDROID STUDIO ОРТАСЫНДА МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАНЫ ЖАСАУ..... 418
Түкенова Г.С.
ТҰТЫНУШЫЛАРДЫҢ ШЫҒУЫНЫҢ БОЛЖАУ МОДЕЛДЕРІН ТАЛДАУ..... 425
Мұратов Т.М., Кантуреева М.А.
ҚАЗАҚСТАН ӘУЕКОМПАНИЯЛАРЫ IT ШЕШІМДЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ..... 429
Бейбіт Е.Ә., Ахмедова Д.Т.
ЛОГИСТИКА ЖҮЙЕСІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ТАЛДАУ..... 435
Бақтығалиева Б. Е.
СУ АҒЫНДАРЫН ҚАЙТА БӨЛУ БАҒЫТТАРЫН ТАЛДАУДЫҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ-ИМИТАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ..... 443
Мелдехан Ш.А., Султанұлы Б.
ЖЕЛІЛІК АУЫТҚУЛАРДЫ АНЫҚТАУ МӘСЕЛЕСІНДЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ..... 448
Есенғазыев Е.Қ., Иманбекова У.Н.
ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУДЕ БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛДЕРІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУ АЯСЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚАРАСТЫРУ..... 451
Даниярова И.Р.
БАНКТІҢ ДЕМОГРАФИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МІНЕЗ-МҰНЫҚ ДЕРЕКТЕРІ ҮШІН КЛИЕНТТЕРДІ СЕГМЕНТТЕУ..... 455
Кәкімбек Д.Қ.
БАНК САЛАСЫНДАҒЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ТАЛДАУ..... 463
Толукбаев А.С., Молдагулова А.Н.
ӘЛЕМДЕГІ COVID-19 ВАКЦИНАСЫН ТІРКЕУ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ..... 467
Жұмабай Е.С., Қалман Ғ., Сәмбетбаева М.А.
КӨПТІЛДІ ЖҮЙЕДЕ РЕФЕРЕНЦИЯЛЫҚ ҚАТЫНАСТАРДЫ ШЕШУ ҮШІН МОДЕЛІ ӘЗІРЛЕУ..... 472
Қалман Ғ., Жұмабай Е.С., Самбетбаева М.А.
РЕФЕРЕНЦИЯЛЫҚ ҚАТЫНАСТЫ ШЕШУ АЛГОРИТМІ..... 477
Иманбаев К.С., Тұрғынбаева А.А., Керимакын А., Нұрғалиев Е.Е.
НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ҚАРЖЫЛЫҚ ДЕРЕКТЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 481
Бакпокпаев А.А., Айтхожаева Е.Ж.
АҚ АУДИТІНІҢ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫН ЖІКТЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ..... 487
Жұмағалиев Б.И., Сулиев Ж. Н.
R ТІЛІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ ДЕРЕКТЕРДІ ӨҢДЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ..... 491
Голенко Е. С., Исмаилова А. А.
АҚУЫЗ ҚҰРЫЛЫМЫН БОЛЖАУЫНДА ТЕРЕҢ ОҚЫТУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ..... 495

Ағыбаева М.Б., Айтхожаева Е.Ж.
ORACLE ДЕРЕККОРЫНЫҢ ДИЗАЙНЫ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІ..... 503
Куприков О. Д., Большаков В. Н., Панов А. И.
ВИРТУАЛДЫ ЖЕКЕ ЖЕЛІЛЕРДЕ (VPN)АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІҢ АНЫҚТАЛҒАН ЖАЛПЫ ОСАЛДЫҚТАРЫ МЕН ҚАТЕРЛЕРІН ТАЛДАУ..... 512
Қолдаш Ш.Т.
СЕМАНТИКАЛЫҚ ІЗДЕУ ЖҮЙЕСІН БАҒЫШТАУ..... 517
Хасенов А.Ш., Кантуреева М.А.
КЛЕТКАЛЫҚ АВТОМАТТАР ЖАЯУ ЖҮРГІНШІЛЕР АҒЫНЫН МОДЕЛЬДЕУ БАРЫСЫНДА МІНЕЗ-ҚҰЛҚЫНЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ..... 520
Уахит Рамазанов
СУРЕТ МАЗМҰНЫН АВТОМАТТЫ СИПАТТАУ…….. 528
Берік Е.Б., Иманбекова У.Н.
КӘСІПОРЫННЫҢ БИЗНЕС-ПРОЦЕСТЕРІН ҚҰРУДЫҢ МОДЕЛЬДЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 534
Тен В.В., Калижанова А.У., Досжанова А.А.
BIG DATA ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ..... 537
Иманалиева К.Т, Ким Л.В, Алимжанова Л.М.
К ОМПАНИЯ КЛИЕНТУРАСЫНЫҢ РЕТАРГЕТИНГ ПРОЦЕСТЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 541
Мақсұт М.Д., Иманбекова У.Н.
НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЭМОЦИЯНЫ ТАНУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУ..... 545
Бейсенканов Е.Б.
ҚОЛЖАЗБАЛЫ ОФФЛАЙН МӘТІНІН ТАНУ МӘСЕЛЕСІН ОҚЫТУЫНЫҢ ТЕРЕҢ ҚОЛДАНУЫ..... 549
Турекул Н., Байматаева Ш.М.
ИМИТАЦИЯЛЫҚ ӘДІСДЕРДІ ҚОЛДАНЫП ПАРАМЕТРЛЕРДІҢ АНЫҚТАЛМАҒАНДЫҒЫН БАҒАЛАУ..... 554
Бобровский П.А., Калижанова А.У., Досжанова А.А.
WEB SCRAPING ҮШІН PYTHON КІТАПХАНАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ..... 558
Еркегүл Нурбол
СӨЙЛЕУДІ ЖӘНЕ СӨЙЛЕУШІНІ ТАНУДЫҢ КӨП МАҒЫНАЛЫ РЕКУРРЕНТТІК МОДЕЛІ..... 563
Адилбеков Р. Е., Бегимбаева Е. Е.
КӨП ФАКТОРЛЫ АУТЕНТИФИКАЦИЯ АРҚЫЛЫ ҚОРҒАЛҒАН ҚАШЫҚТАН ҚОЛ ЖЕТКІЗУДІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ..... 570
Сарин Т., Шангытбаева Г.А., Жекамбаева М.Н.
ARDUINO АППАРАТТЫҚ ПЛАТФОРМАСЫ..... 577
Жамиев Н., Шангытбаева Г.
ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ..... 582
Абжанова К.Н.
МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЖҮРЕК АУЫТҚУЛАРЫН АНЫҚТАУ..... 586
Зиро А.А., Гнатюк С.А., Тойбаева Ш.Д.
БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК АУДИТІН БАҒАЛАУ..... 592
Сақан Е.М.
ЦИФРЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ САҚТАУ ЖӘНЕ ӨҢДЕУДІҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ..... 597
Садыкова А.А.
БЕТТІ ТАНУДЫҢ НЕГІЗГІ ӘДІСТЕРІНІҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІН ТАЛДАУ..... 604
Байкувеков М.Б.
ЛОГИСТИКАДАҒЫ ТАУАРЛАРДЫ ЕСЕПКЕ АЛУ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ..... 611
Каирбеков А.Д., Иманбекова У.Н.
BIG DATA ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР..... 617

Ерлан Ж.Е., Черикбаева Л.
ОҚЫТУДЫҢ МУЛЬТИМЕДИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ АҚПАРАТТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ОҚУ ПРОЦЕСІНЕ АРНАЛҒАН ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНА ҚҰРУ..... 621
Зәкір К.Т.
ТАКСИ ҚЫЗМЕТІНЕ АРНАЛҒАН КӨЛІК ҰРАЛДАРЫН БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІ..... 627
Коломийцев В.В.
АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ИНЦИДЕНТТЕРІН ТЕКСЕРУГЕ АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖӘНЕ АППАРАТТЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ..... 631
Мамбетов Н.А., Мукажанов Н.К.
ФЕРМЕРЛЕРГЕ АҚПАРАТТЫҚ КӨМЕК КӨРСЕТУ ҮШІН ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ҚЫЗМЕТТІ (ЖҮЙЕНІ) ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ..... 636
Айтназаров А. М., Омарова Г. А.
НАҚТЫ УАҚЫТТА ОБЪЕКТІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАНУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ..... 640
Астанаева А. Ә., Козбакова А. Х., Жекамбаева М.
ГАЖ КЕСКІНДЕРІН ӨҢДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ..... 646
Асылзат Козмет
СМАРТ АССИСТЕНТПЕН ӘРЕКЕТТЕСУ КЕЗІНДЕГІ ПАЙДАЛАНУШЫНЫҢ ЭМОЦИОНАЛДЫҚ КҮЙЛЕРІНІҢ ДИНАМИКАСЫН КЕШЕНДІ БАҒАЛАУ..... 651
Улатай Е.Е.
НАҚТЫ УАҚЫТТА НЫСАНЫ ТАНУ ЖӘНЕ САНУ ЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 655

«ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙДАҒЫ СӘУЛЕТ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС ИНЖЕНЕРИЯСЫНЫҢ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН КЕЛЕШЕГІ» БАҒЫТЫ «АРХИТЕКТУРА ЖӘНЕ ДИЗАЙН САЛАЛАРЫНДАҒЫ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР» БӨЛІМІ

Әбсаттар А. Е. , Сидоренко Л. В.
АЗИЯ ЖӘНЕ ЕВРОПА ҚАЛАЛАРЫНДАҒЫ СЫРТҚЫ ЖАРНАМА…….. 662
Байсаева М.А. , Сидоренко Л. В
КӨПФУНКЦИОНАЛДЫ ЖӘНЕ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНАТЫН ДИЗАЙНЕРЛІК ОБЪЕКТІЛЕР…… 666
Ертай Ә. Т., Сидоренко Л.В.
СӘУЛЕТ ӨНЕРІНДЕГІ БРОНДАЛҒАН ЖӘНЕ ОҚ ӨТКІЗБЕЙТІН МАТЕРИАЛДАР..... 671
Камалова Г. М., Сарсенбаева А.Ж.
МӘДЕНИ ЛАНДШАФТТЫҢ ЖҮЙЕ ҚҰРАУШЫ КОМПОНЕНТІ РЕТІНДЕГІ АЛМАТЫ АГЛОМЕРАЦИЯСЫНЫҢ ТАРИХИ МҰРАСЫ..... 679
Кожахметов Ә.Е.
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АЗ ҚАБАТТЫ ҮЙ ҚҰРЫЛЫСЫНА АРНАЛҒАН 3D-ПРИНТИНГ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ АРХИТЕКТУРАЛЫҚ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ..... 685
Мұрзагелдина А.М., Қожахметов А.Е.
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ҚАЛА ҚҰРЫЛЫСЫН ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ (Тұрақты дамудың қала құрылысы және әлеуметтік-экологиялық аспектілері)…….. 691
Осенина А.А., Сидоренко Л. В.
АРХИТЕКТУРА МЕН ДИЗАЙНДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ МОРФОГЕНЕЗДІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ ТУРАЛЫ СҰРАҚҚА…… 696
Абатова А. С., Кенжина Ж. С.
ҚАЗІРГІ ТАМАҚТАНУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ЭКОКАФЕ ЖӘНЕ ЭКОДИЗАЙН ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ…… 701
Ершат Б.Б.
АРХИТЕКТУРАЛЫҚ ЖАРЫҚТАНДЫРУ. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫН СӘУЛЕТТІК ЖАРЫҚТАНДЫРУ…….. 707
Серікқазы Т.Ж.
ТҮС БІЗДІҢ ӨМІРІМІЗДІ ҚАЛАЙ БАСҚАРАДЫ..... 712

«ИНЖЕНЕРЛІК ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ҚАУІПСІЗДІКТЕГІ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛАР» БӨЛІМІ

Калабаева А.Ч, Алимова К.К.
ТӨМЕН ҚУАТТЫ ЖЕР ҮСТІ СУ КӨЗДЕРІНЕН АУЫЗ СУДЫҢ САПАСЫН АРТТЫРУ..... 716
Исмаил Ж.Т, Унаспеков Б.А.
ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕП ҒИМАРАТТАРЫНЫҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ШАРАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ..... 720
Байарыстанов М.М., Қанарбай Ә.Ұ.
ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАҢҒЫСТАУ ӨҢІРІН СУМЕН ҚАМТУ МӘСЕЛЕСІ ЖӘНЕ ОНЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ..... 724
Данишеров Т.Р, Касымбеков Ж.К.
АЛМАТЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ КАСКАДЫН ҚАЙТА ҚҰРУ БОЙЫНША ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІ ТАЛДАУ..... 728
Калмахамбетов А.К., Калмахамбетова Т.С.
ЭНЕРГИЯ ТИІМДІ ЖЫЛЫТУ ЖӘНЕ ЖЕЛДЕТУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ ТАҢДАУДА..... 732
Бердали М.Н., Нұрғали Р.Ж., Оңғал Ж.Т.
ЗАМАНАУИ АУА БАПТАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ..... 737
Оңғарова І. Д., Бегимбетова А.С.
ЭНЕРГИЯ СЫЙЫМДЫЛЫҒЫ ТӨМЕН ЖЕЛДЕТУ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРУ..... 742
Исатаева А.К., Нурулдаева Г.Ж.
МҰНАЙ ҚҰЮ, ТАСЫМАЛДАУ МЕКЕМЕЛЕРІНДЕ ЖҰМЫСШЫЛАР ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ЕҢБЕК ШАРТТАРЫН САРАПТАУ 746
Бисенгалиева Ш., Калиев А.
ҚҰРЫЛЫСТА ЦИФРЛЫҚ ДИЗАЙНДЫ ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІН ТАЛДАУ..... 750

«ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫ САЛАСЫНДА ЖАҢА СТАНДАРТТАРДЫ ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ» БӨЛІМІ

Оспанова А.Т., Әлиев Ғ.Ә.
САЗ ЖӘНЕ ОНЫ ҚҰРЫЛЫСТА ҚОЛДАНУ..... 754
Величкина А.С., Бихожаева Г.С., Достанова С.Х.
ЖҰҚА ҚАБЫРҒАЛЫ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ КЕЗІНДЕ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ СЫЗЫҚТЫҚТЫ ЕСЕПКЕ АЛУ..... 760
Елубаев А.Б.
ҚҰРАМА ПАНЕЛЬДІ ҒИМАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУДАҒЫ BIM ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ 765
Касымова Д.А.
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫСТЫҢ СМЕТАЛЫҚ ҚҰНЫН ЕСЕПТЕУГЕ АРНАЛҒАН ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ CAD/CAE/CAM БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІ..... 770
Достанова С.Х., Кусман Б.Қ.
АҚЫРҒЫ ЭЛЕМЕНТТЕР ӘДІСІМЕН ЖАБЫНДАРДЫҢ ЖҰҚА ҚАБЫРҒАЛЫ ЖАТЫҚ ҚАБЫҚТАРЫН ЕСЕПТЕУ..... 774
Достанова С.Х., Мурсәлиева Г.Қ.
БАЙЛАНЫСТЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІНІҢ ТЕМІРБЕТОНДЫ АРАЖАБЫН ПЛИТАЛАРЫНЫҢ КЕРНЕУЛІ КҮЙІНЕ ӘСЕРІ..... 778
Оралтаева А. Р., Рахметулла А.А., Жугинисов М.Т.
ЖЭС КҮЛ-ҚОЖ ҚАЛДЫҚТАРЫН ЖЕҢІЛ БЕТОНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ЖАРАТУ ЗЕРТЕУЛЕРДІ ТАЛДАУ..... 783
Сахи А.К., Омаров Ж.А., Наширалиев Ж.Т.
BIM-ТЕХНОЛОГИЯЛАР. КОНСТРУКЦИЯ БӨЛІМІНДЕГІ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ…. 791
Хонджо Хайди
КӨП ҚАБАТТЫ ҒИМАРАТТАРДАҒЫ СЕЙСМИКАЛЫҚ ДЕМПФЕРЛЕР..... 795

Ибрахими А.Б., Сатянага А., Мун С., Ким Дж.Р.
ҚАНЫҚПАҒАН ТОПЫРАҚ МЕХАНИКАСЫН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ІРГЕТАСТЫ ЖОБАЛАУДЫҢ МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН В ӘДІСІ…… 799
Иргибаев Т.И., Әмірәлі Б.Ғ., Игембаев И.Б.
ТЕРБЕЛІС ШЕКТЕГІШІМЕН ЖАНАСАТЫН ҚОРҒАЛАТЫН ЖҮЙЕНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН МОДЕЛЬДЕУДІҢ ЖОБАЛЫҚ СҰЛБАСЫН ТАҢДАУ..... 804
Букумбаева А. К.
АРМАТУРАЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР ҚОЛДАЛЫНАТЫН НЕГІЗДЕРДІ ЖОБАЛАУ..... 809
Величкина А.С., Бихожаева Г.С., Достанова С.Х
ЖҰҚА ҚАБЫРҒАЛЫ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ КЕЗІНДЕ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ СЫЗЫҚТЫҚТЫ ЕСЕПКЕ АЛУ..... 814
ИргибаевТ.И., Сарсенова Ж. Е., Игембаев И. Б.
ПАРАЛЛЕЛЬ ҚОРҒАЛҒАН ЖҮЙЕНІҢ ТЕРБЕЛІСІ ТУРАЛЫ ЕСЕП МОДЕЛЬДЕРІ……. 819

«КӨЛІК ҚҰРЫЛЫСЫНДАҒЫ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ» БӨЛІМІ

Төкен М.Т., Шаяхметов С.Б.
ТҮЙІСПЕСІЗ ЖОЛ РЕЛЬСТЕРІН ҰЗАРТУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ДӘНЕКЕРЛЕУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ..... 824
Қыстаубаев С.Б., Шаяхметов С.Б.
ЖОЛ БОЙЫНДАҒЫ АВТОСЕРВИС КЕШЕНДЕРІН ЖОСПАРЛАУДАҒЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУШЫ ФАКТОРЛАР..... 828
*Зайцев А.А., Немцова С.А., Телятникова Н.А., Зайцев А.*И.
РЕСЕЙ ТЕМІР ЖОЛЫ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ҚИЫР ШЫҒЫС БӨЛІМШЕСІ ШЕҢБЕРІНДЕГІ ЖЕР ТӨСЕМІ МЕН СУ ӨТКІЗУ ҚҰБЫРЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЕСЕПТЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 835
Жуманазаров А.М. Шаяхметов С.Б.
ТЕМІРЖОЛ РЕЛЬСТЕРІНІҢ ТОЗУЫ..... 842
Жұмамұратов М. Б.
КӨПІР ҚҰРЫЛЫСТАРЫНЫҢ ЖОЛ НЕГІЗДЕРІНІҢ ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ..... 847
Kvashnin M.J., Zhangabylova A.M., Issayeva M.G.
ВИБРОДИАГНОСТИКА ӘДІСТЕРІМЕН РЕЛЬСТІҢ АРАЛЫҚ БЕКІТПЕСІНІҢ КОНСТУРКЦИЯСЫН ТАҢДАУДЫ НЕГІЗДЕУ..... 851
Курбенова А.К., Ержан Б.Е.
ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛДАРЫНДАҒЫ РЕЛЬСТІ БЕКІТУ ҮРДІСІ..... 857
Әбутәлі А.А., Джолдасова К.К.
ЕУРОКОДТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚАЗАҚСТАНДА ЕНГІЗУ..... 863
Asılxanqızı A., Nursultanova A.D., Uskembayeva B.O.
ЫСТЫҚ БИТУМ ҚОСПАСЫНАН ЖҰҚА ҚАТТЫ ҚАБАТҚА АРНАЛҒАН (ТОЗУ ҚАБАТЫ) ҚҰРЫЛҒЫ..... 867
Жолахан Н.Е., Еселхан Р.Н., Ускембаева Б.О., Айтмуханова П.М.
БЕРІКТІК ЖӘНЕ ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРДЫҢ НОРМАТИВТІК ЖӘНЕ ЕСЕПТІК МӘНДЕРІН АНЫҚТАУ..... 871
Нұрболатұлы С., Джолдасова К.К.
ВІМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ..... 875
Аписарова Е.С., Каипова А.А.
АСФАЛЬТ САПАСЫН ЖАҚСАРТУ..... 879

«БИЗНЕСТІ ДАМЫТУДЫ БАСҚАРУ, ЖОБАЛЫҚ МЕНЕДЖМЕНТ ЖӘНЕ ЛОГИСТИКА» БАҒЫТЫ
«ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙДАҒЫ ЛОГИСТИКА МЕН ЖЕТКІЗІЛІМ ТІЗБЕГІН БАСҚАРУДЫҢ ДАМУ БАҒЫТТАРЫ» БӨЛІМІ

Әкімғали М.А., Тышқанбаева М.Б.
ҚАЗАҚСТАН ЛОГИСТИКАСЫНДА АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАТИВТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗЫ..... 883
Бақтыбекова А.Б., Тышқанбаева М.Б.
ЖЕТКІЗУ ТІЗБЕГІНДЕГІ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ..... 888
Асылбекқызы А., Тышқанбаева М.Б.
ЛОГИСТИКАЛЫҚ СТРАТЕГИЯЛАР 892
Мырзалы А.Н., Төлеуханова Ә.Б., Мұханова Г.С.
ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ КӨМЕГІМЕН ӨНДІРІС ТҮРІН ТАНДАУ..... 897
Майлыбаева А.Е., Тұраш Б.С., Тышқанбаева М.Б.
ТҰТЫНУ НАРЫҒЫН ДАМЫТУДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ РЕСУРСТАРДЫҢ РӨЛІ..... 904
Ли М.В., Толқынбек Н.Ж.
ЛОГИСТИКАДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ҮРДІСТЕРІН ТАЛДАУ. ЛОГИСТИКАЛЫҚ ИННОВАЦИЯЛАР..... 908
Унгарова Л. Е., Тумбаева Ж.М., Тышқанбаева М.Б.
ЛОГИСТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ТӘУЕКЕЛДЕРІ..... 913
Жылкышиева А.М., Ержанов М.К., Дүнбаева М.Т., Касымова А.Б.
ЛОГИСТИКАЛЫҚ КОМПАНИЯНЫҢ ДЕРЕКТЕРІН САҚТАУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН BIG DATA ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ..... 917
Үйсінбек Ә.Ә., Мұханова Г.С.
БҰЙЫМНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРАСТЫРУ ҮЛГІСІНІҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУЛЕРІ..... 922
Нарынбай Р.Ж., Антони А., Мұханова Г.С.
БІРНЕШЕ ЖОЛДЫҢ ҚИЫЛЫСЫНДАҒЫ КӨЛІК КЕПТЕЛІСІН АЗАЙТУ ЖОЛДАРЫ..... 927
Блалова Д.Г., Кыдырбекова Д.Е., Уалиева А.А., Тумбаева Ж.М., Мұханова Г.С.
ПАНДЕМИЯ ЖАҒДАЙЫНДА ШКП ЖЕТІЛДІРУ ҮШІН АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ..... 934
Қожатаев С.Қ., Мұханова Г.С.
КӨЛІК, ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ САЛАЛЫҚ КЛАСТЕРЛЕРДІҢ ОРНАЛАСУ ТҮРЛЕРІ..... 940

«ЖОБАЛАР АРҚЫЛЫ БИЗНЕСТІ ДАМЫТУ» БӨЛІМІ

Сеитбаева Б.Е.
AGILE ТӘСІЛІН ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНА ЕНГІЗУДЕГІ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР..... 944
Қадыржан С.
КОНСАЛТИНГТІК ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ҰЙЫМДАРЫНДА БІЛІМДІ ҚҰРУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 949
Қуатов Р.Қ., Цеховой А.Ф., Степанов А.В.
ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ ҰЙЫМДАРЫНДА ЖОБАНЫ БАСҚАРУДЫҢ ЖЕТІЛГЕНДІГІН БАҒАЛАУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ..... 953
Нұрпейісова Ә.
АЙМАҚТЫҚ ДАМУ ЖӘНЕ ИНВЕСТИЦИЯ ТАРТУ ҮШІН АУМАҚТЫҚ БРЕНДИНГТІҢ МАҢЫЗЫ..... 958
Тимошко Р.А., Баяндин М.А.
"ЖАҢА ҚАЗАҚСТАН"БАСТАМАСЫН ІСКЕ АСЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЖОБАЛЫҚ МЕНЕДЖМЕНТТІ ДАМЫТУ..... 966
Бақтығалиева Б. Е.
СУ АҒЫНДАРЫН ҚАЙТА БӨЛУ БАҒЫТТАРЫН ТАЛДАУДЫҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ-ИМИТАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ..... 971

«ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДӘУІРІНДЕГІ БАЗАЛЫҚ ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ЗАМАНАУИ ҮРДІСТЕРІ» БАҒЫТЫ «ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ СЫН-ҚАТЕРЛЕР ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» БӨЛІМІ

Чермухамбетов Е.Н.
ҚАЗАҚ ҚОҒАМЫНЫҢ РУХАНИ ӨМІРІНІҢ ЖАҢАРУЫ МЕН ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ МҰСЫЛМАН ҚАУЫМЫНЫҢ ЭТНИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 975
Бакытова Е.
БАЛА ПСИХОЛОГИЯСЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН СЫНИ ТҰҒЫРЛАР……. 979
Зыкова Н.М.
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ МАГИСТРАНТТАРЫНЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ..... 982
Қуанышбаева А.Б.
КИБЕРКЕҢІСТІКТІ РЕТТЕУ МЕХАНИЗМІ..... 987
Антипова Н.С
ҚОҒАМНЫҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ДӘУІРІНДЕГІ ОРТА КӘСІПТІК МЕКТЕПТЕ «ТАРИХ» ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 994
Калмурзаев Е.С.
ТОТАЛИТАРЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ТОРЫНА ҚАЛАЙ ТҮСТІК?..... 998
Манапова С.И. , Абдихапарова Г.А.
ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ФИЛОСОФИЯНЫҢ ОРНЫ..... 1001
Абдихапарова Г.А, Манапова С.И.
ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ҚОҒАМНЫҢ РУХАНИ БІРЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ҚҰНДЫЛЫҚТАР САБАҚТАСТЫҒЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ..... 1006
Абдихапарова Г.А., Есбергенова Г.Б.
ЖАСТАРДЫҢ ЗАМАНАУИ КӨЗҚАРАСТАН ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ ӘЛЕУМЕТТІК-ФИЛОСОФИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕ РЕТІНДЕ..... 1012
Беделханова Д.Н.
АЛАШТЫҢ АҚЫРҒЫ АҚИЫҒЫ 1019
Жұмаева А.К., Калдыбаева С.С.
ЖАҺАНДАНУ ДӘУІРІНДЕ ЖАСТАРДЫҢ ТАРИХ ҒЫЛЫМЫНА КӨЗҚАРАСЫ..... 1023
Шуланбекова Г. К.
ҚАЗАҚСТАН МӘДЕНИЕТІНІҢ ӘЛЕМДІК МӘДЕНИЕТТЕРМЕН ӨЗАРА ЫҚПАЛДАСТЫҒЫ..... 1028
Щербакова Е.Е., Николаева Л.В., Щеулова Е.А.
ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА ЖОҒАРЫ МЕКТЕПТЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ..... 1032
Исатаева Г.Ж.
ХХІ ҒАСЫРДАҒЫ ҮЗДІКСІЗ БІЛІМ БЕРУ: ҚАЖЕТТІЛІК ЖӘНЕ МҮМКІНДІКТЕР..... 1036
Бағдатұлы С. Н.
АЛАШ ҚАЙРАТКЕРЛЕРІ ЖӘНЕ ЖЕР МӘСЕЛЕСІ..... 1042
Бағдат А.Б
«ЦИФРЛЫҚ ЭКОНОМИКА: ЖАҢА БИЗНЕС АРХИТЕКТОНИКАСЫ ЖӘНЕ ҚҰЗЫРЕТТЕРДІ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ»..... 1050

«ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТТЕ ТІЛДЕРДІ ОҚЫТУ: ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР МЕН ТИІМДІ ТӘЖІРИБЕЛЕР» БӨЛІМІ

Сартбаева Э.К., Айнабаева З.М.
ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ ЕМЕС ФАКУЛЬТЕТ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ТЫҢДАУ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУҒА НАЗАР АУДАРУ..... 1055
Момынжанова К.Р.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНІҢ ДАМУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ..... 1059
Жаксыликова К., Базарбай А.
ІСКЕРИ ТІЛДІ СТУДЕНТТЕРГЕ ФРАЗЕОЛОГИЗМДЕР АРҚЫЛЫ ҮЙРЕТУ..... 1064

Утегулова С.Б. , Назарова Р.Ж.
ҚАЗАҚША АТАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 1067
Колдасова М.А., Терекова А.У.
БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ АЯСЫНДА ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДІҢ
ОРЫС ТІЛІН ҮЙРЕТУДЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ
(Tik Tok қосымшасының үлгісінде)..... 1075
Өмірзақова А.К., Купанова А.Б.
ОРЫС ТІЛДІ ТОПТАРДЫҢ ҚАЗАҚ ТІЛІН МЕҢГЕРУДЕГІ ҚИЫНДЫҚТАРЫ..... 1079
Ракимкулова А.А.
ТІЛДІК ЕМЕС ЖОО-ДА ОРЫС ТІЛІН ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ МАМАНДЫҚ
БОЙЫНША МӘТІНДЕРМЕН ЖҰМЫС..... 1083

«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІ МЕН ЗЕРТТЕУ МӘСЕЛЕЛЕРІ» БӨЛІМІ

Сматова Г.Д., Әлиқызы А.
ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫ МНЕМОНИКАЛЫҚ ТҮСІНДІРУ..... 1086
Сейткулова Ж.Н., Мурзасаимова К.Д., Тулешева Г.А.
ТЕРІ КОМПАНИЯСЫНЫҢ СТАТИСТИКАЛЫҚ ДЕРЕКТЕРІ
БОЙЫНША БІР ТРОФИКАЛЫҚ МОДЕЛЬ ТУРАЛЫ..... 1091
Сағындықов Б.Ж.
ПЛАНИМЕТРИЯ ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУҒА КОМПЛЕКС САНДАРДЫ ҚОЛДАНУ..... 1096
Сағындықов Б.Ж., Ерназар Е.Е.
СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУДІ ШЕШУДІҢ ЖАҢА БІР ӘДІСТЕМЕСІ..... 1104
Ажибекова А.С., Нуртай А.Б., Нуралиев Қ.Д., Жапсар Д.Е.
ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ТАЛДАУ..... 1109
Сағындықов Б.Ж., Ғанибаева Н.Д., Б.М. Қамысбай
КВАДРАТУРАДА ШЕШІЛЕТІН БІРТЕКТІ ЕМЕС ТҰРАҚТЫ КОЭФФИЦИЕНТТІ
ҮШІНШІ РЕТТІ СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР..... 1113
Сағындықов Б.Ж., Досымбекова А.
ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУДЕГІ
МАТРИЦАЛЫҚ ЭКСПОНЕНТАНЫҢ РОЛІ..... 1119
Хайруллин Е.М., Ажибекова А.С.
ЖАРТЫЛАЙ КЕҢІСТІКТЕГІ ЖЫЛУ МЕН МАССА АЛМАСУДЫҢ
ҮШ ТЕҢДЕУ ЖҮЙЕСІ ҮШІН ШЕКАРАЛЫҚ ЕСЕП..... 1125
Қыстаубаева Г.Ф.
ФИЗИКА САБАҒЫНДА ПӘН МЕН ТІЛДІ КІРІКТІРУ (CLIL)
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ..... 1130

СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ: «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ И ГОРНОМ ДЕЛЕ»

Искаков Е.Е., Сайлау Ә.М.
МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ОБОСНОВАНИЯ РАСЧЕТНЫХ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРОВ…… 3

Құттыбаев А.Е. , Куантай А.С.
СПОСОБЫ ЗАПОЛНЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА…….. 7

Шакенов А.
ОПТИМАЛЬНЫЕ УКЛОНЫ ТРАСС ШАХТЫ..... 11

Ахметканов Д.К., Карбозов О.
ВЫБОР ВАРИАНТОВ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ…….. 16

Лэнде М.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫРОЖДЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОГО РАСТВОРА ПРИ ПСВ УРАНА..... 20

Лэнде М.А.
РАЗРАБОТКА ГИДРОГЕННО-ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ЯРУСНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ РУДНЫХ ТЕЛ..... 28

Мейрам Г.М., Сағын Р.А.
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ НЕФТЬЮ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА..... 35

Мейрам Г.М., Сағын Р.А.
АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ..... 40

Ахметканов Д.К., Сарсенбеков М.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНОВЫХ РУД НА ОСНОВЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ…… 45

Сериков Ж.М., Молдабаев С.К.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ГРАНИЦАХ ВЫЕМОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ РУДНИКА «АТАНСОР»…….. 49

Ахметканов Д.К., Темірхан Н.
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ПРИ РАЗВИТИИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА……. 53

Юсупов Ж.М., Искаков Е.Е.
ЗОЛОТОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ «АКБАКАЙ»..... 57

Игизбаев Р.К., Игизбаев М.К., Магер А.Н.
РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГЛУБОКИМИ КАРЬЕРАМИ, НА ОСНОВЕ СПОСОБОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРЕВЕНЦИИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ, С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ…….. 63

Романов С.А.
ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ УЧАСТКЕ ГАЛАБУЛАК. (КЫЗЫЛТУРУКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ)..... 71

Мусин А.А., Аманжолов М.Т.
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗУБОЖИВАНИЕ РУДЫ ПРИ ОТРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ ЖИЛ….. 75

Кулбаева Ж.К.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДООТДАЧИ С ПОМОЩЬЮ ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА ШАХТЕ «СОКОЛОВСКАЯ»…… 79

Нурпеисова М.Б. , Рысбеков К.Б.
ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ - ОДНО ИЗ КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНЕ……... 83

Имансакипова Б.Б., Орынбасарова Э.О., Сдвижкова О.О., Айтказинова Ш.К., Шоганбекова Д.А.
НОВЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДАМИ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ …… 88

Айтказинова Ш.К., Сдвижкова О.О., Имансакипова Б.Б., Бабец Д.В., Шакиева Г.С.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГОВЫХ КЛАССИФИКАЦИЙ ПОРОДНЫХ МАССИВОВ…….. 94
Сайлыгараева М.А.
СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА УНИКАЛЬНЫМИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИМИ СООРУЖЕНИЯМИ…… 101
Мустахимова Г.Б., Какимжанов Е.Х.
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ И GEE ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА… 106
Сақтағанов Ш.Н.
АЛГОРИТМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРОВ ПОЛЕЙ НА ЦИФРОВЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ..... 110
Мубарак А.К.
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ АРАЛЬСКОГО МОРЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ…… 114
Ахметжан А.Б., Орынбекова Ж.К.
ЭТАПЫ И ПРОБЛЕМЫ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЫ 118
Абдрахманов О.К. Кенжехан Е.Б.
ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ СКАНЕРОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ.. 122
Мажит А.Н , Нурпеисова М.Б.
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПО РАСЧЕТУ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТА КАРЬЕРА…… 125
Боранбай З.О., Рысбеков К.Б.
СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ..... 130
Бекіш Ұ., Рысбеков К.Б.
ПРЕМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА 134
Илиуф Ф.А.
СРАВНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ОБЕСПЕЧЕНИИ ARCGIS И QGIS В ИССЛЕДОВАНИЙ РЕКИ ИРТЫШ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ……. 139
Даулетханова Л.Р.
ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОЙ ЗАГРУЗКИ ДОРОГ ГОРОДА АЛМАТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕТЕВОГО АНАЛИЗА..... 144
Оразалиев Т.Б., Кожаев Ж.Т.
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ОДНОВРЕМЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ И РАССТОЯНИЙ..... 151
Мәдіғұл А.Б.
МОНИТОРИНГ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ГИС..... 156
Аккуанов Н.Ж.
СОВРЕМЕННЫЕ GNSS ТЕХНОЛОГИИ……... 163

НАПРАВЛЕНИЕ: «ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИКТ»
СЕКЦИЯ: «АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ»

Аймухаметова С.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДА СЕМАНТИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ…… 167
Байбатшаев М.Ш., Куандыкова Г.Е., Алтынбекова Т.Ж.
ПРИМЕНЕНИЕ РЯДОВ ФУРЬЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ..... 171
Орынбет М.М., Беделханова Д.Н.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ С ЗАДАННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА..... 177
Болекбаев Д.С., Ширяева О.И.
ИССЛЕДОВАНИЕ MIMO-СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM…….. 182

Демеуова Ж. Ж.
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧИ ПОДОГРЕВА НЕФТИ…… 188
Гезлер Д.Д., Бахтахунов Ш.К., Долженко Е.В., Марасанов Р.В., Панюкова Д.В., Панюков К.В.
ПОРТАТИВНАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СЛАБОСЛЫШАЩИХ…….. 192
Байбатшаев М.Ш., Бейсембаев А.А., Қисапова А.К.
МЕТОД ОПИСАНИЯ РАБОЧИХ ПРОСТРАНСТВ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ РОБОТОВ…… 197
Мақсутов Ж.Г. , Баяндина Г.С., Абжапаров К.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ" ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА..... 204
Малдыбай Б., Баянбай Н.А., Базарбай Л.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО РОБОТА……. 208
Рамазанов У.
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СОДЕРЖИМОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ……. 213
Сайфоллина А.С.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 219
Сарсенбаев Н.С.
КОМБИНИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ВЕТРО И СОЛНЕЧНО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК (ВЭУ И СЭУ)…….. 223
Тлеген М. Н.
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... 228
Турсынкулова А.М., Ширяева О.И.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ САПР СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УРАНА……... 233
Үбіғалиева Ш .Ж.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТҮАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ ҮПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ ФОСФОРНЫХ РАСТВОРОВ..... 238
Ермекқалиев Т.Б., Базарбай Л.
УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ТЕЛЕСКОПОВ ДЕТЕКТОРОВ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ……. 242
Есиркепов М.Б. , Алдияров Н.У. , Базарбай Л.
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ГАЗА С ТЕХНОЛОГИЕЙ NB-IOT…….. 247
Жамбасова Ә.Е.
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ…….. 251
Жетенбаев Н.Т.
НОСИМАЯ РОБОТОТЕХНИКА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ОБЗОР……. 255
Жұбанов Ш. Е. , Баянбай Н. А.
ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ В МЕСТАХ СКОПЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ…….. 259
Сейсенбаева А.Қ., Калижанова А.У.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ МЕДИЦИНЕ…….. 264
Асет А., Сагимбекова А.А.
КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ В ВОДОСНАБЖЕНИИ С ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА..... 269
Муханов Б.К., Джангиров Т.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД КАЗАХСТАНА……. 273

СЕКЦИЯ: «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Куттыбаева А. Е., Ертаевна Ш., Канат А., Мухамбет И.
МОБИЛЬНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ……. 277
Куттыбаева А.Е., Джунусов Н.А., Ибекеев С.Е., Ілесбек Ш.
АНАЛИЗ ВОЛОКНА С ЧЕТЫРЬМЯ ЯДРАМИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ НЕЗАВИСИМЫХ КАНАЛОВ..... 280
Ақылжан П.Б. , Абдыкадыров А.А.
СХЕМЫ МНОЖИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА..... 286
Кенгесбаева С. С., Утебаева Д. Ж.
РАСПОЗНАВАНИЕ МОБИЛЬНОГО СПЕКТРА С ПОМОЩЬЮ КОГНИТИВНОГО РАДИО..... 291
Оспанова А. А., Утебаева Д. Ж.
АНАЛИЗ СПЕКТРА РАДИОЧАСТОТ (DAB, FM) НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ..... 296
Төлен Г. Б., Илипбаева Л.Б.
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ С ЛЧМ-ИМПУЛЬСАМИ…….. 301
Төлен Г.Б., Илипбаева Л.Б.
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОГО РЕФЛЕКТОМЕТРА И ФАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ОПТИЧЕСКОГО РЕФЛЕКТОМЕТРА 305
Утегеновна Н., Куттыбаева А. Е., Ертаевна Ш., Канат А.
ДИСПЕРСИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ОПТИКО-ВОЛОКОННОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ…….. 309
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Бакыт А.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ..... 313
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Ниетуллаев Б.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ..... 317
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Жакупова Н.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СТРАНЫ..... 321
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Кбитханов А.Р.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 240 НМ……. 324
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Ниетуллаев Б.А.
ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ СХЕМ УСИЛИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ…….. 329
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Оразбеков А.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НЕДОСТАТКОВ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ СТРАНЫ..... 332
Абдыкадыров А.А., Марксұлы С., Турсунова М.Б.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ СТРАНЫ..... 336
Амандыков Т. А., Ерлан Таштай
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MASSIVE MIMO В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ..... 340
Юсупова Г.М., Ибекеев С.Е., Оразалы А., Турдиева К., Бахытқызы Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО РЯДА ИНТЕНСИВНОСТИ ПАКЕТОВ ПРОТОКОЛА UDP…… 345
Омиралиева А. С, Кудайберген Б. Н, Н.К.Смайлов
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ..... 349
Смайлов Н.К., Жәдігер Т.Ә., Кадырова Р.Т., Мухамбетжанова Ә.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ..... 358
Смайлов Н.К., Жәдігер Т.А., Куаныш Д.К., Калабаева А.
ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В РАЗВИТИИ ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ..... 364

Смайлов Н.К., Жумагазиев А.Т., Ендыбайұлы Е., Ербақыт К., Жәдігер Т.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАБОТУ ГЕНЕРАТОРА НА ОСНОВЕ ДИОДА ГАНН..... 372
Жунусов К.Х., Байманова А.Б., Галимуллин Г.Р.
РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ МЕЖДУ ГРУППИРОВКОЙ НАНОСПУТНИКОВ..... 380
Барысова Ә.Н., Сарқыт Л.Д., Садыбаева П.А., Таштай Е., Боранбаева А.Т.
СНИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА В ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ МЕТОДАМИ ТРИЗ..... 384
Джунусов Н.А., Жумаханова Д.А., Абдуахитова О.Т., Хабай А., Алматай А.
ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ В УСИЛИТЕЛЬНЫХ КАСКАДАХ..... 392

СЕКЦИЯ: «ПРИЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Адылханов Д.Ж.
МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЛЮДЕЙ В МЕДИЦИНСКИХ МАСКАХ…… 397
Селин А.К.
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОЛЬЗА……. 403
Селбай О.Р
НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ОБМЕНА СЕКРЕТНЫМИ КЛЮЧАМИ..... 408
Наурызбаева А.І., Нұрланбек А.Д., Ахмет Л.Ә.
СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТУРИСТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА В СРЕДЕ MYSQL..... 411
Акинжанов А.А., Бегимбаева Е.Е.
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СРЕДЕ ANDROID STUDIO ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ ФАЙЛОВ..... 418
Тукенова Г.С.
АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТТОКА КЛИЕНТОВ……... 425
Муратов Т.М., Кантуреева М.А.
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ IT РЕШЕНИЙ В КАЗАХСТАНСКИХ АВИАКОМПАНИЯХ.... 429
Бейбіт Е.Ә., Ахмедова Д.Т.
АНАЛИЗ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ЛОГИСТИКИ……. 435
Бактыгалиева Б. Е.
РАЗРАБОТКА АНАЛИТИКО-ИМИТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА НАПРАВЛЕНИЙ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДНЫХ ПОТОКОВ……... 443
Мелдехан Ш.А.
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ОБНАРУЖЕНИЯ СЕТЕВЫХ АНОМАЛИЙ..... 448
Есенгазыев Е. К., Иманбекова У. Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАССМОТРЕНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ..... 451
Даниярова И.Р.
СЕГМЕНТАЦИЯ КЛИЕНТОВ ДЛЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ДАННЫХ БАНКА……... 455
Какимбек Д.К.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ…….. 463
Толукбаев А.С., Молдагулова А.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ВАКЦИН ОТ COVID-19 В МИРЕ…… 467
Жұмабай Ы.С., Калман Г., Сәмбетбаева М.А.
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РАЗРЕШЕНИЯ РЕФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В МНОГОЯЗЫЧНОЙ СИСТЕМЕ……... 472
Қалман.Г., Жұмабай Е.С., Самбетбаева.М.А.
АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ РЕФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЯ..... 477

Иманбаев К. С., Тургынбаева А. А., Керимакын А., Нургалиев Е. Е.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ…….. 481
Бакпокпаев А.А., Айтхожаева Е.Ж.
КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ…… 487
Жумагалиев Б.И., Сулиев Ж.Н.
ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ В НФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА R..... 491
Голенко Е. С., Исмаилова А. А.
ПЕРСПЕКТИВЫ ГЛУБИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ БЕЛКА…… 495
Ағыбаева М.Б., Айтхожаева Е.Ж.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ В ORACLE.. 503
Куприков О.Д., Большаков В.Н., Панов А.И.
АНАЛИЗ ВЫЯВЛЕННЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ И УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЯХ (VPN)……. 512
Қолдаш Ш.Т.
РАЗРАБОТКА СЕММАНТИЧЕСКОГО ПОИСКА..... 517
Хасенов А.Ш., Кантуреева М.А.
АКТУАЛЬНОСТЬ ПОВЕДЕНИЯ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ В ПРОЦЕССЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕШЕХОДНЫХ ПОТОКОВ..... 520
Уахит Рамазанов
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СОДЕРЖИМОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ……. 528
Берик Е.Б., Иманбекова У.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ..... 534
Тен В.В., Калижанова А.У., Досжанова А.А.
ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA..... 537
Иманалиева К.Т, Ким Л.В., Алимжанова Л.М.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В МАРКЕТИНГЕ…….. 541
Максут М. Д., Иманбекова У. Н.
ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ…… 545
Бейсенканов Е.Б.
ПРИМЕНЕНИЕ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ОФФЛАЙН ТЕКСТА……. 549
Турекул Н., Байматаева Ш.М.
ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ ИМИТАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ… 554
Бобровский П.А., Калижанова А.У., Досжанова А.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ PYTHON БИБЛИОТЕК ДЛЯ ВЕБ-СКРАПИНГА…… 558
Мамырбаев О.Ж., Нурбол Е.
МНОГОЗАДАЧНАЯ РЕКУРРЕНТНАЯ МОДЕЛЬ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ И СПИКЕРА…... 563
Адилбеков Р. Е., Бегимбаева Е.Е.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО УДАЛЕННОГО ДОСТУПА ПОСРЕДСТВОМ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ…….. 570
Сарин Т., Шангытбаева Г.А., Жекамбаева М.Н.
АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА ARDUINO..... 577
Жамиев Н., Шангытбаева Г.
БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ..... 582
Абжанова К.Н.
ВЫЯВЛЕНИЕ СЕРДЕЧНЫХ АНОМАЛИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ…… 586
Зиро А.А., Гнатюк С.А., Тойбаева Ш.Д.
АНАЛИЗ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ…… 592

Сакан Е.М.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ……..…… 597
Садыкова А.А.
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ОСНОВНЫМ МЕТОДАМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ……. 604
Байкувеков М.Б.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ УЧЕТА ТОВАРОВ В ЛОГИСТИКЕ..... 611
Каирбеков А. Д., Иманбекова У. Н.
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIGDATA: ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ……... 617
Ерлан Ж.Е., Черикбаева Л.
СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ……. 621
Зәкір К.Т.
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СЛУЖБЫ ТАКСИ……... 627
Коломийцев В.В.
ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАССЛЕДОВАНИЯ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... 631
Мамбетов Н.А., Мукажанов Н.К.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ (СИСТЕМЫ) ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ ФЕРМЕРАМ... 636
Айтназаров А. М., Омарова Г. А.
РАСПОЗНАВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ОБЪЕКТА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ…….. 640
Астанаева А.Ә., Козбакова А.Х., Жекамбаева М.
ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ГИС……. 646
Асылзат Козмет
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С УМНЫМ ПОМОЩНИКОМ…… 651
Улатай Е.Е.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПОДСЧЕТА ОБЪЕКТОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ…….. 655

НАПРАВЛЕНИЕ: «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»
СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА»

Абсаттар А.Е., Сидоренко Л.В.
НАРУЖНАЯ РЕКЛАМА В ГОРОДАХ АЗИИ И ЕВРОПЫ……. 662
Байсаева М.А., Сидоренко Л.В.
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ОБЪЕКТЫ ДИЗАЙНА….. 666
Ертай Ә. Т., Сидоренко Л.В.
БРОНЕВЫЕ И ПУЛЕНЕПРОБИВАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ В АРХИТЕКТУРЕ……. 671
Камалова Г. М., Сарсенбаева А.Ж.
ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ АЛМАТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ, КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА……. 679
Кожахметов А.Е.
АРХИТЕКТУРНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В КАЗАХСТАНЕ……..…… 685
Мұрзагелдина А.М., Қожахметов А.Е.
РЕЗУЛЬТАТЫ СОЦИАЛЬНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. АЛМАТЫ (ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ)…… 691

Осенина А.А., Сидоренко Л.В.
К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЦИФРОВОГО МОРФОГЕНЕЗА В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ…….. 696
Абатова А.С., Кенжина Ж.С.
КОНЦЕПЦИЯ ЭКОКАФЕ И ЭКОДИЗАЙНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ……. 701
Ершат Б.Б.
«АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДА АЛМАТЫ»…… 707
Серикказы Т. Ж.
КАК ЦВЕТ УПРАВЛЯЕТ НАШЕЙ ЖИЗНЬЮ..... 712

СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Калабаева А.Ч, Алимова К.К.
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ МАЛОМОЩНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОИСТОЧНИКОВ…….. 716
Исмаил Ж.Т., Унаспеков Б.А.
ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЗДАНИЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ……..……. 720
Байарыстанов М.М., Қанарбай Ә.Ұ.
ПРОБЛЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В МАНГИСТАУСКОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА..... 724
Данишеров Т.Р., Касымбеков Ж.К.
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КАСКАДА АЛМАТИНСКИХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ…….. 728
Калмахамбетов А.К., Калмахамбетова Т.С.
АНАЛИЗ В ВЫБОРЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ..... 732
Бердали М.Н., Р.Ж. Нургали, Онгал Ж.Т.
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА…….. 737
Оңғарова И. Д., Бегимбетова А.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ С НИЗКОЙ ЭНЕРГОЕМКОСТЬЮ…….. 742
Исатаева А.К., Нурулдаева Г.Ж.
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ..... 746
Бисенгалиева Ш.С.,Калиев А.К.
АНАЛИЗ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ…… 750

СЕКЦИЯ: «ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Оспанова А.Т., Алиев Г.А.
ГЛИНА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ…….. 754
Величкина А.С., Бихожаева Г.С., Достанова С.Х.
УЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ..... 760
Елубаев А.Б.
ИНТЕГРАЦИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СБОРНЫХ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ…….. 765

Касымова Д.А.
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ CAD/CAE/CAM ДЛЯ РАСЧЕТА СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН…… 770
Достанова С.Х., Кусман Б.Қ.
МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ К РАСЧЕТУ ТОНКОСТЕННЫХ ОБОЛОЧЕК ПОКРЫТИЙ..... 774
Достанова С. Х., Мурсәлиева Г. Қ.
ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СВЯЗЕЙ НА НАПРЯЖЁННОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ…… 778
Оралтаева А. Р., Рахметулла А.А., Жугинисов М.Т.
АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭС В ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ..... 783
Сахи А.К., Омаров Ж.А., Наширалиев Ж.Т.
BIM - ТЕХНОЛОГИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РАЗДЕЛЕ КР…….. 791
Хонджо Хайди
СЕЙСМИЧЕСКИЕ ДЕМПФЕРЫ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ……. 795
Ибрахими А.Б., Сатянага А., Мун С., Ким Дж.Р.
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ B-МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА С УЧЕТОМ МЕХАНИКИ НЕНАСЫЩЕННОГО ГРУНТА…….. 799
Иргибаев Т.И., Әмірәлі Б.Ғ., Игембаев И.Б.
ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЗАЩИЩАЕМОЙ СИСТЕМЫ В КОНТАКТЕ С ОГРАНИЧИТЕЛЕМ КОЛЕБАНИЙ…….. 804
Букумбаева А.К.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ……. 809
Величкина А.С., Бихожаева Г.С., Достанова С.Х.
УЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ……... 814
ИргибаевТ.И., Сарсенова Ж.Е., Игембаев И.Б
МОДЕЛИ ЗАДАЧИ О КОЛЕБАНИЯХ ЗАЩИЩАЕМОЙ СИСТЕМЫ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ГАСИТЕЛЯМИ…….. 819

СЕКЦИЯ: «ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Төкен М.Т., Шаяхметов С.Б.
АНАЛИЗ МЕТОДОВ СВАРКИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ УДЛИНЕНИЯ БЕСКОНТАКТНЫХ ДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ…….. 824
Қыстаубаев С.Б., Шаяхметов С.Б.
ФОРМИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРИДОРОЖНЫХ АВТОСЕРВИСНЫХ КОМПЛЕКСОВ..... 828
Зайцев А.А., Немцова С.А., Телятникова Н.А., Зайцев А.И.
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ВОДОПРОПУСКНОЙ ТРУБЫ НА РАЗЪЕЗДЕ В ПРЕДЕЛАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ДИРЕКЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ..... 835
Жуманазаров А.М. , Шаяхметов С.Б.
ИЗНОС ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ..... 842
Жумамуратов М.Б.
ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ В ЗОНЕ СОПРЯЖЕНИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ..... 847
Квашнин М.Ж., Жангабылова А.М., Исаева М.Г.
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЬСОВОГО СКРЕПЛЕНИЯ МЕТОДАМИ ВИБРОДИАГНОСТИКИ..... 851
Курбенова А.К., Ержан Б.Е.
ПРОЦЕСС КРЕПЛЕНИЯ РЕЛЬСОВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ КАЗАХСТАНА..... 857
Abutali A.A., Dzholdasova K.
ЕВРОКОДЫ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В КАЗАХСТАНЕ……. 863

Асылханқызы А., Д.Нұрсұлтанова А., Ускембаева Б.О.
УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ТОНКОГО ТВЕРДОГО СЛОЯ (СЛОЯ ИЗНОСА) ГОРЯЧЕЙ БИТУМНОЙ СМЕСИ…… 867
Жолахан Н.Е., Еселхан Р.Н., Ускембаева Б.О., Айтмуханова П.М.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК…… 871
Нұрболатұлы С., Джолдасова К.
BIM ТЕХНОЛОГИИ..... 875
Аписарова Е.С., Каипова А.А.
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА АСФАЛЬТА 879

НАПРАВЛЕНИЕ: «УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ БИЗНЕСА, ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЛОГИСТИКА»
СЕКЦИЯ: «СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК»

Акимгали М.А. Тышканбаева М.Б.
ВАЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОГИСТИКЕ КАЗАХСТАНА..... 883
Бақтыбекова А.Б., Тышканбаева М.Б.
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК..... 888
Асылбеккызы А., Тышканбаева М.Б.
ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ..... 892
Мырзалы А.Н., Толеуханова А.Б., Муханова Г.С.
ВЫБОР ТИПА ПРОИЗВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ..... 897
Майлыбаева А.Е., Тураш Б.С., Тышканбаева М.Б.
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ В РАЗВИТИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА..... 904
Ли М.В. Толқынбек Н.Ж.
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ..... 908
Унгарова Л.Е., Тумбаева Ж.М., Тышканбаева М.Б.
РИСКИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ..... 913
Жылкышиева А.М., Ержанов М.К., Дунбаева М.Т., Касымова А.Б.
ПРИМЕНЕНИЕ BIG DATA ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ 917
Үйсінбек А.Ә., Муханова Г.С.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СБОРКИ ИЗДЕЛИЯ..... 922
Нарынбай Р.Дж., Антони А., Муханова Г.С.
СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ СКОПЛЕНИЯ ТАНСПОРТА НА ПЕРЕКРЕСТКЕ НЕСКОЛЬКИХ ДОРОГ..... 927
Блалова Д.Г., Кыдырбекова Д.Е., Уалиева А.А., Тумбаева Ж.М., Муханова Г.С.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ППГ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ..... 934
Кожатаев С.К., Муханова Г.С.
РАЗНОВИДНОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ И ОТРАСЛЕВЫХ КЛАСТЕРОВ..... 940

СЕКЦИЯ: «РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТЫ»

Сеитбаева Б.Е.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ AGILE ПОДХОДА В ВУЗЫ КАЗАХСТАНА..... 944
Қадыржан С.
ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В

КОНСАЛТИНГОВЫХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ..... 949
Куатов Р.К., Цеховой А.Ф., Степанов А.В.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЗРЕЛОСТИ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН..... 953
Нурпеисова А.
ВАЖНОСТЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО БРЕНДИНГ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ И ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ..... 958
Тимошко Р.А., Баяндин М.А.
РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВЫ «ЖАҢА ҚАЗАҚСТАН»..... 966
Бактыгалиева Б.Е.
РАЗРАБОТКА АНАЛИТИКО-ИМИТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА НАПРАВЛЕНИЙ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДНЫХ ПОТОКОВ..... 971

НАПРАВЛЕНИЕ: «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ»
СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ»

Чермухамбетов Е.Н.
ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МУСУЛЬМАНСКОЙ ОБЩИНЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ КАЗАХСТАНСКОГО СОЦИУМА..... 975
Бакытова Е.
КРИТИЧЕСКИЕ ПОЗИЦИИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПСИХОЛОГИЮ РЕБЕНКА..... 979
Зыкова Н.М.
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАГИСТРАНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА РК..... 982
Куанышбаева А.Б.
МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ КИБЕРПРОСТРАНСТВА..... 987
Антипова Н.С.
ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ» В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА..... 994
Калмурзаев Е.С.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТОТАЛИТАРНОЙ ВЛАСТИ В КАЗАХСТАНЕ..... 998
Манапова С.И., Абдихапарова Г.А.
МЕСТО ФИЛОСОФИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ..... 1001
Абдихапарова Г. А, Манапова С. И.
ВАЖНОСТЬ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ЦЕННОСТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ДУХОВНОГО ЕДИНСТВА КАЗАХСТАНСКОГО ОБЩЕСТВА..... 1006
Абдихапарова Г.А., Есбергенова Г.Б.
ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕННОСТЕЙ МОЛОДЕЖИ С СОВРЕМЕННОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМА..... 1012
Беделханова Д.Н.
ОБЩЕСТВЕННАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ А.ЕРМЕКОВА..... 1019
Жумаева А.К., Калдыбаева С.С.
ВЗГЛЯД МОЛОДЕЖИ НА ИСТОРИЧЕСКУЮ НАУКУ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ..... 1023
Шуланбекова Г. К.
КУЛЬТУРЫ КАЗАХСТАНА С МИРОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ..... 1028
Щербакова Е.Е., Николаева Л.В., Щеулова Е.А.
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ..... 1032
Исатаева Г.Ж.
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В XXI ВЕКЕ: НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ..... 1036
Багдатулы С.Н.
ДЕЯТЕЛИ АЛАШ И ЗЕМЕЛЬНЫЙ ВОПРОС..... 1042

Бағдат А.Б.
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА:
НОВАЯ АРХИТЕКТОНИКА БИЗНЕСА И ТРАНСФОРМАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 1050

СЕКЦИЯ: «ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКАМИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ»

Сартбаева Э.К., Айнабаева З.М.
АКЦЕНТИРОВАНИЕ ВНИМАНИЯ НА РАЗВИТИИ НАВЫКОВ
АУДИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВОГО ФАКУЛЬТЕТА..... 1055
Момынжанова К.Р.
ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА..... 1059
Жаксыликова К., Базарбай А.
ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ДЕЛОВОМУ ЯЗЫКУ НА ОСНОВЕ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ..... 1064
Утегулова С.Б., Назарова Р.Ж.
ОСОБЕННОСТИ КАЗАХСКОГО ИМЯ НАРЕЧЕНИЯ..... 1067
Колдасова М.А., Терекова А.У.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ
ЯЗЫКУ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
(на примере приложения Tik Tok)..... 1075
Омурзакова А.К., Купанова А.Б.
ТРУДНОСТИ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ГРУПП В ИЗУЧЕНИИ КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА..... 1079
Ракимкулова А.А.
РАБОТА С ТЕКСТАМИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ
РУССКОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ..... 1083

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ»

Сматова Г.Д., Алиқызы А.
МНЕМОНИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ..... 1086
Сейткулова Ж.Н., Мурзасаимова К.Д., Тулешева Г.А.
ОБ ОДНОЙ ТРОФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА СТАТИСТИЧЕСКИХ
ДАННЫХ ОДНОЙ ПУШНОЙ КОМПАНИИ..... 1091
Сагиндыков Б.Ж.
КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ЗАДАЧАХ ПЛАНИМЕТРИИ..... 1096
Сагындыков Б.Ж., Ерназар Е.Е.
НОВЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ..... 1104
Ажибекова А.С., Нуртай А.Б., Нуралиев Қ.Д., Жапсар Д.Е.
АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ..... 1109
Сагиндыков Б.Ж., Ганибаева Н.Д., Камысбай Б.М.
НЕОДНОРОДНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ,
РЕШАЕМЫЕ В КВАДРАТУРАХ..... 1113
Сагиндыков Б.Ж., Досымбекова А.
РОЛЬ МАТРИЧНОЙ ЭКСПОНЕНТЫ В РЕШЕНИИ СИСТЕМ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ..... 1119
Хайруллин Е.М., Ажибекова А.С.
ГРАНИЧНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ СИСТЕМЫ ТРЕХ УРАВНЕНИЙ
ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА В ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ..... 1125
Кыстаубаева Г.Ф.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДМЕТНО-ЯЗЫКОВОЙ
ИНТЕГРАЦИИ (CLIL) НА УРОКАХ ФИЗИКИ..... 1130

CONTENTS

DIRECTION: «INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN GEOSPATIAL ENGINEERING AND MINING»

Iskakov E.E., Sailau A.M.
METHODOLOGICAL BASIS FOR SUBSTANTIATING THE CALCULATED STRENGTH PROPERTIES OF ROCKS FOR ASSESSING THE STABILITY OF QUARRY SIDES…… 3
Kuttybayev A.E., Kuantay A.S.
WAYS TO FILL THE CAREER SPACE..... 7
Shakenov A.
OPTIMAL SLOPES OF MINE HAUL ROADS…….…….. 11
Akhmetkanov D., Karbozov O.
SELECTION OF OPTIONS FOR COMBINED FIELD DEVELOPMENT TAKING INTO ACCOUNT TECHNOLOGICAL RISKS…… 16
Lande M.A.
THE STUDY OF THE YIELD OF THE PRODUCT AT THE PSV OF URANIUM..... 20
Lande M.A.
DEVELOPMENT OF HYDROGENIC-INFILTRATION DEPOSITS WITH TIERED DISTRIBUTION OF ORE BODIES..... 28
Meiram G.M., Sagyn R.A.
OIL POLLUTION OF SOILS AND THEIR PROCESSING..... 35
Meiram G.M., Sagyn R.A.
CURRENT RECLAMATION METHODS OF OIL-POLLUTED LANDS…….. 40
Akhmetkanov D., Sarsenbekov M.
IMPROVEMENT OF THE LEACHING PROCESS OF URANIUM ORES BASED ON PHYSICO-CHEMICAL METHODS…….. 45
Serikov Zh., Moldabayev S.K.
IMPROVEMENT OF GRADE PLANNING WITHIN THE BOUNDARIES OF THE EXCAVATION UNIT OF THE «ATANSOR» MINE…… 49
Akhmetkanov D., Temirkhan N.
SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF MINING PRODUCTION……. 53
Yussupov Z.M., Iskakov E.E.
«AKBAKAI» GOLD DEPOSIT……. 57
Igizbaev R.K., Igizbaev M.K., Mager A.N.
DEVELOPMENT OF OPEN PIT DEPOSITS, INCLUDING DEEP PITS, BASED ON METHODS FOR PREDICTING AND PREVENTING GEOMECHANICAL DISASTERS, IN ORDER TO INCREASE THE PROFITABILITY OF MINING ENTERPRISES…… 63
Romanov S.A.
GOLD MINERALIZATION OF THE KARABULAK SITE. (KYZYLTURUK ORE FIELD)….. 71
Musin A.A., Amanzholov M.T.
REDUCTION OF ORE DURING THE MINING OF LOW-POWER VEINS BY THE SYSTEM OF UNDER-STOREY CAVING…….……. 75
Kulbayeva Zh.K.
INVESTIGATION OF WATER LOSS USING TUBULAR DRAINAGE AND HORIZONTAL WELLS AT THE “SOKOLOVSKAYA MINE”…… 79
Nurpeisova M.B. , Rysbekov K.B.
WASTE PROCESSING IS ONE OF THE KEY DIRECTIONS GREEN ECONOMY DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN……. 83
Imansakipova B.B., Orynbasarova E.O., Sdvizhkova O.O., Aitkazinova Sh.K., Shoganbekova D.A.
A NEW APPROACH TO INCREASING THE ACCURACY OF EARTH SURFACE DEFORMATION MEASUREMENTS BY SPACE RADAR INTERFEROMETRY METHODS.. 88
Aitkazinova Sh.K., Sdvizhkova O.O., Imansakipova B.B., Babets D.V., Shakieva G.S.
MODELING THE ROCK FRACTURING BASED ON RATING CLASSIFICATIONS OF ROCK MASSES…….. 94

Sailygarayeva M.A.
MODERN GEODETIC METHODS FOR MONITORING UNIQUE HYDRAULIC STRUCTURES…… 101
Mustakhimova G.B., Kakimzhanov E.Kh.
ABOUT THE USE OF METHODS USING CLASSIFICATION ALGORITHMS AND GEE FOR MAPPING AGRICULTURAL LAND……... 106
Saktaganov Sh.N.
AUTOMATIC ALGORITHMS OF AGRICULTURAL FIELDS SEGMENTATION ON AERIAL IMAGES FOR REMOTE SENSING AND ENVIRONMENTAL MONITORING..... 110
Mubarak A.K.
ANALYSIS OF CHANGES IN THE COASTLINE OF THE ARAL SEA ACCORDING TO REMOTE SENSING DATA..... 114
Akhmetzhan A.B., Orynbekova Zh.K.
STAGES AND PROBLEMS WHEN CREATING AN ELECTRONIC MAPS…… 118
Abdrakhmanov O.K., Kenzhekhan E.B.
TECHNOLOGY OF USING LASER SCANNERS IN THE FIELDS..... 122
Mazhit A.N.
SOFTWARE DEVELOPMENT AND MODELING FOR CALCULATING THE STABILITY OF THE QUARRY SIDE…… 125
Boranbay Z.U., Rysbekov K.B.
MODERN GEODETIC TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION..... 130
Bekish U., Rysbekov K.B.
REMOTE SENSING TECHNOLOGIES IN ENVIRONMENTAL MONITORING…… 134
Iliuf F.A.
COMPARISON OF ARCGIS AND QGIS SOFTWARE IN STUDIES OF THE IRTYSH RIVER FROM EARTH REMOTE SENSING DATA……... 139
Dauletkhanova L.R.
ASSESSMENT OF THE TRAFFIC LOAD OF THE ROADS OF THE CITY OF ALMATY USING THE NETWORK ANALYSIS…….. 144
Orazaliev T.B, Kozhaev Zh.T
GEODETIC DEVICES FOR SIMULTANEOUS MEASUREMENT OF ANGLES AND DISTANCES……... 151
Madigul A.B.
MONITORING OF LANDSLIDE PROCESSES USING GIS..... 156
Akkuanov N.J.
MODERN GNSS TECHNOLOGIES…… 163

DIRECTION: «EMERGING TECHNOLOGIES IN ICT»
SECTION: «AUTOMATION AND ROBOTIZATION»

Aimukhametova S.
RESEARCH AND DEVELOPMENT OF A METHOD FOR SEMANTIC COMPARISON OF SCIENTIFIC TEXTS..... 167
Baybatshayev M.S., Kuandikova G.E., Altynbekova T.Z.
APPLICATION OF FOURIER SERIES FOR MODELING CONTINUOUS PROCESSES..... 171
Orynbet M.M. , Bedelkhanova D.N.
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR THE CUTTING PROCESS OF THE CUTTING PROCESS WITH SPECIFIED QUALITY INDICATORS…… 177
Bolekbayev D.S. , Shiryayeva O.I.
RESEARCH OF MIMO-CONTROL SYSTEM BASED ON ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM INTELLIGENT METHODS…….. 182
Demeuova Zh. Zh.
MODELING AND STUDY OF THE OIL HEATING FURNACE CONTROL SYSTEM…….. 188
Gueizelar J.J., Bakhtakhunov Sh.K., Dolzhenko E.V., Marasanov R.V., Panyukova D.V., Panyukov D.V.
PORTABLE ALARM SYSTEM FOR THE HEARING-IMPAIRED PEOPLE…… 192

Baybatshaev M.Sh., Beisembaev A.A., Kisapova A.K.
METHOD FOR DESCRIBING THE WORKSPACES OF MANIPULATION ROBOTS……... 197
Maksutov Zh. G. , Bayandina G.S., Abzhaparov K.A.
AUTOMATION OF THE SECURITY ALARM AND VOICE CONTROL SYSTEM OF A PRIVATE RESIDENTIAL BUILDING..... 204
Maldybay B., Bayanbay N.A., Bazarbay L.
DEVELOPMENT AND DESIGN OF THE DISINFECTOR ROBOT ……. 208
Ramazanov U.
AUTOMATIC DESCRIPTION OF IMAGE CONTENT…….. 213
Saifollina A.S.
IMPROVING THE EFFICIENCY OF MANAGING THE EVACUATION OF PEOPLE FROM HIGH-RISE BUILDINGS IN CASE OF FIRE BASED ON INFORMATION TECHNOLOGY… 219
Sarsenbaev N.
COMBINED ENERGY SOURCE BASED ON WIND AND SOLAR POWER PLANTS (WIND TURBINES AND SOLAR POWER PLANTS)..... 223
Tlegen M. N.
MODERN PRODUCTION TECHNOLOGIES..... 228
Tursynkulova A.M. , Shiryayeva O.I.
RESEARCH OF INTELLIGENT CAD OF A COMPLEX CONTROL SYSTEM FOR URANIUM MINING AND PROCESSING PROCESSES……... 233
Ubigaliyeva Sh.Zh.
RESEARCH OF INTELLIGENT ALGORITHMS FOR CONTROL OF THE PROCESS OF PURIFICATION OF PHOSPHORUS SOLUTIONS..... 238
Yermekkaliyev T.B., Bazarbay L.
REMOTE CONTROL OF THE MOVEMENT OF TELESCOPES DETECTORS FOR NUCLEAR MEASUREMENTS……. 242
Yessirkepov M.B., Aldiyarov N.U., Bazarbay L.
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED COMMERCIAL GAS METERING SYSTEM WITH NB-IOT TECHNOLOGY…… 247
Zhambassova A.Y.
DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR CONTROL OF A COMPLEX TECHNOLOGICAL COMPLEX……... 251
Zhetenbayev N.T.
WEARABLE LOWER LIMB ROBOTICS: A REVIEW……... 255
Zhubanov Sh.E., Bayanbay N. A.
APPLICATION OF ROBOTIC SYSTEMS FOR SANITARY SURFACE TREATMENT IN CROWDED AREAS……... 259
Seisenbayeva A.K. , Kalizhanova A.U.
USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MODERN MEDICINE…… 264
Asset A., Sagimbekova A.A.
MONITORING OF CHANGES IN THE PARAMETERS OF THE SYSTEM IN THE WATER SUPPLY FROM THE CONTROL ROOM..... 269
Muhanov B.K., Jangirov T.A.
RESEARCH AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING THE LEVEL OF GROUNDWATER IN KAZAKHSTAN…… 273

SECTION: TELECOMMUNICATIONS AND SPACE TECHNOLOGIES

Kuttybayeva A. E., Ertayevna Sh., Kanat A., Mukhambet I.
CELLULAR WIRELESS TOUCH NETWORKS…… 277
Kuttybayeva A.E., Dzhunusov N.A., Ibekeyev S.E., Ilesbek Sh.
FIBER ANALYSIS WITH FOUR CORES FOR INDEPENDENT CHANNEL TRANSMISSION..... 280
Akylzhan P.B. , Abdykadyrov A.A.
VOLTAGE MULTIPLIER CIRCUITS. WORKING PRINCIPLE AND ADVANTAGES..... 286
Kengesbaeva S. S., Utebayeva D. Zh.
MOBILE SPECTRUM SENSING IN COGNITIVE RADIO..... 291

Ospanova A. A., Utebayeva D. Zh.
ANALYSIS OF THE SPECTRUM OF RADIO FREQUENCIES (DAB, FM) BASED ON ENERGY DETECTION..... 296
Tolen G., Ilipbaeva L.
RESEARCH OF DISTRIBUTED ACOUSTIC SENSORS WITH LFM PULSES…….. 301
Tolen G., Ilipbaeva L.
RESEARCH OF OPTICAL REFLECTOMETER AND PHASE-SENSITIVE OPTICAL REFLECTOMETER…… 305
Utegenovna N., Kuttybayeva A., Ertaevna S., Kanat A.
DISPERSION FEATURES ON THE PATH OF OPTICAL FIBER COMMUNICATION THE PURPOSE OF THE EVENT IS TO FAMILIARIZE STUDENTS WITH THE HISTORY OF KAZAKHSTAN…… 309
Abdykadyrov A.A., Marxuly S., Bakyt A.A.
INVESTIGATION OF METHODS FOR CONVERTING SOLAR ENERGY INTO ELECTRICAL ENERGY..... 313
Abdykadyrov A.A., Marxuly S., Nietullaev B.A
USE OF A WIND GENERATOR FOR POWERING ELECTRICAL DEVICES..... 317
Abdykadyrov A., Marxuly S., Zhakupova N.
STUDY OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF WIND ENERGY FOR THE COUNTRY…… 321
Abdykadyrov A.A., Marxuly S., Kabitkhanov A.R.
INVESTIGATION OF THE PROCESS OF REMOVING HARMFUL SUBSTANCES IN THE AIR BY ULTRAVIOLET RADIATION WITH A WAVELENGTH OF 240 NM…….. 324
Abdykadyrov A.A., Marxuly S., Nietullaev B.A.
RESEARCHING PRINCIPLE OF OPERATION OF VOLTAGE AMPLIFIER CIRCUITS..... 329
Abdykadyrov A.A., Marxuly S., Orazbekov A.
INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY AND DISADVANTAGES OF A NUCLEAR POWER PLANT FOR THE COUNTRY..... 332
Abdykadyrov A.A., Marxuly S., Tursunova M.B.
STUDY OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF SOLAR ENERGY FOR THE COUNTRY..... 336
Amandykov T. A., Yerlan Tashtay
APPLICATION OF MASSIVE MIMO TECHNOLOGY IN FIFTH GENERATION MOBILE NETWORKS..... 340
Yussupova G. M., Ibekeyev S. E., Orazaly A., Turdieva K., Bakhytkyzy N.
STUDY OF THE TIME SERIES OF INTENSITY OF UDP PROTOCOL PACKETS…….. 345
Omiralieva A. S., Kudaibergen B. N., Smailov N.
FIBER-OPTIC INFORMATION AND MEASUREMENT SYSTEMS…… 349
Smailov N., Zhadiger T., Kadyrova R., Mukhambetzhanova A.
RESEARCH OF FIBER-OPTIC COMPONENTS……. 358
Smailov N., Zhadiger T., Kuanysh D., Kalabayeva A.
PROBLEMATIC ISSUES IN THE DEVELOPMENT OF HIGH - POWER FIBER LASER TECHNOLOGIES…….. 364
Smailov N., Zhumagaziev A., Yendybaiuly Y., Erbahyt K., Zhadiger T.
STUDY OF THE EFFECT OF FIBER - OPTIC RADIATION ON THE OPERATION OF A GENERATOR BASED ON A GANN DIODE…….. 372
Zhunussov K., Baimanova A., Galimullin G.
DEVELOPMENT OF HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEXES OF AN OPTICAL COMMUNICATION LINE BETWEEN A GROUP OF NANOSATELLITES…… 380
Baryssova A., Sarkyt L., Sadybayeva P., Tashtay Y., Boranbayeva A.
REDUCTION OF ARTIFICIAL SPACE DEBRIS IN NEAR-EARTH ORBIT BY TRIZ METHODS…….. 384
Dzhunusov N.A., Zhumakhanova D.A., Abdukhitova O.T., Khabay A., Almatai A.
STUDY AND COMPARISON OF THE PARAMETERS OF THE ELEMENT BASE IN THE AMPLIFIER STAGES..... 392

SECTION: «APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, MACHINE LEARNING AND INFORMATION SYSTEMS»

Adylkhanov D.Zh., Mukazhanov N.K.
MACHINE LEARNING METHODS TO CLASSIFICATE MASKED PEOPLE……... 397
Selin A.K.
VISUALIZATION OF METRIC INFORMATION. PRACTICAL USE……. 403
Selbay O. R.
NEURAL NETWORK FOR THE SYNCHRONIZATION OF THE SECRET KEY EXCHANGE…… 408
Nauryzbaeva A.I., Nurlanbek A.D., Ahmet L.A.
CREATING A TRAVEL COMPANY INFORMATION SYSTEM IN A MYSQL ENVIRONMENT..... 411
Akinzhanov A.A., Begimbayeva Ye.Ye.
DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION IN THE ANDROID STUDIO ENVIRONMENT FOR FILE ENCRYPTION……... 418
Tukenova G.S.
ANALYSIS OF PREDICTION MODELS FOR CUSTOMER CHURN……... 425
Muratov T.M., Kantureeva M.A.
ANALYSIS OF FEATURES IT DECISIONS IN KAZAKHSTAN AIRLINES…….. 429
Beibit E.A., Ahmedova D.T.
ANALYSIS ON THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE LOGISTICS SYSTEM……. 435
Baktygaliyeva B. E.
DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL AND SIMULATION SYSTEM FOR ANALYZING THE DIRECTIONS OF REDISTRIBUTION OF WATER FLOWS……. 443
Meldekhan Sh.A., Sultanovich B.
APPLYING MACHINE LEARNING IN NETWORK ANOMALY DETECTION PROBLEM…. 448
Yessengazyyev Y. K., Imanbekova U. N.
RESEARCH AND CONSIDERATION OF THE FIELD OF APPLICATION OF PROGRAMMING LANGUAGES IN THE STUDY OF TEACHING METHODS..... 451
Daniyarova I.R.
CUSTOMER SEGMENTATION IN DEMOGRAPHIC AND BEHAVIOR BANK DATA…… 455
Kakimbek D.K.
DATA MINING IN THE BANKING SECTOR……. 463
Tolukbayev A.S., Moldagulova A.N.
STUDY OF THE WORLD'S COVID-19 VACCINE REGISTRATION SYSTEM..... 467
Zhumabay Y.S., Kalman G., Sambetbayeva M.A.
MODEL DEVELOPMENT FOR REFERENTIAL RELATIONS SOLUTION IN A MULTILINGUAL SYSTEM…….. 472
Kalman G., Zhumabay Y.S., Sambetbayeva M.A.
AN ALGORITHM FOR REFERENCE RESOLUTION..... 477
Imanbayev K. S., Turgynbayeva A. A., Kerimakyn A., Nurgaliev E. E.
RESEARCH OF FINANCIAL DATA OF AN INFORMATION SYSTEM USING NEURAL NETWORKS..... 481
Bakpokpayev A.A., Aitkhozhayeva Y.Zh.
CLASSIFICATION AND ANALYSIS OF METHODS AND MEANS OF AUDIT…… 487
Zhumagalyiev B.I., Suliev Zh.N.
USING THE R LANGUAGE IN DATA PROCESSING AND ANALYSIS IN INFORMATION SYSTEMS……. 491
Golenko Y. S., Ismailova A. A.
DEEP LEARNING PERSPECTIVES IN PROTEIN STRUCTURE PREDICTION…… 495
Agybayeva M.B., Aythozhayeva Y.Zh.
ORACLE DATABASE DESIGN AND SECURITY…… 503
Kuprikov O.D., Bolshakov V.N., Panov A.I.
ANALYSIS OF IDENTIFIED COMMON VULNERABILITIES AND THREATS TO INFORMATION SECURITY IN VIRTUAL PRIVATE NETWORKS (VPN)…… 512

Koldash Sh.T.
DEVELOPMENT OF THE SEMANTIC SEARCH ENGINE …….. 517
Khassenov A.Sh., Kantureeva M.A.
THE RELEVANCE OF THE BEHAVIOR OF CELLULAR AUTOMATA IN THE PROCESS OF MODELING PEDESTRIAN FLOWS…… 520
Uahit Ramazanov
AUTOMATIC DESCRIPTION OF IMAGE CONTENT…….. 528
Berik Y.B., Imanbekova U.N.
STUDY OF MODELS AND METHODS FOR BUILDING ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES..... 534
Ten V.V., Kalizhanova A.U.
BIG DATA TECHNOLOGIES…….. 537
Imanaliyeva K.T, Kim L.V, Alimzhanova L.M
RESEARCH OF THE RETARGETING PROCESSES THE COMPANY'S CLIENTS……... 541
Maksut M. D., Imanbekova U. N.
INTRODUCTION OF AN INTELLIGENT EMOTION RECOGNITION SYSTEM USING NEURAL NETWORKS…… 545
Beisenkanov Y.B.
APPLYING DEEP LEARNING TO THE RECOGNITION OF OFFLINE HANDWRITING……. 549
Turekul N., Baimatayeva Sh.M.
ESTIMATION OF PARAMETER UNCERTAINTY BY SIMULATION METHODS……... 554
Bobrovskiy P.A., Kalizhanova A.U., Doszhanova A.A.
RESEARCHING PYTHON LIBRARIES FOR WEB SCRAPING …….. 558
Erkegul Nurbol
MULTITASKING RECURRENT SPEECH RECOGNITION AND SPEAKER MODEL…….. 563
Adilbekov R. E., Begimbayeva Ye.Ye.
SECURE REMOTE ACCESS VIA MULTI-FACTOR AUTHENTICATION……. 570
Sarin Y., Shangytbayeva G., Zhekambayeva M.
HARDWARE PLATFORM OF ARDUINO..... 577
Zhamiev N., Shangytbayeva G.
SECURITY OF DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS……... 582
Abzhanova K.N
DETECTION OF CARDIAC ABNORMALITIES USING MACHINE LEARNING METHODS… 586
Ziro A., Gnatyuk S., Toibayeva Sh.
ASSESSMENT OF INFORMATION SECURITY AUDIT USING SOFTWARE TOOLS……. 592
Sakan Y.M.
DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR STORING AND PROCESSING DIGITAL DATA…… 597
Sadykova A.A.
ANALYSIS OF MODERN APPROACHES TO THE MAIN METHODS OF FACE RECOGNITION…….. 604
Байкувеков М.Б.
MODELING OF THE INFORMATION SYSTEM OF SECURITY OF ACCOUNTING OF GOODS IN LOGISTICS..... 611
Kairbekov A.D., Imanbekova U. N.
APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND RISKS…… 617
Erlan J.E., Cherikbaeva L.
CREATION OF A VIRTUAL LABORATORY FOR THE LEARNING PROCESS USING THE METHODS OF VISUALIZATION OF INFORMATION IN MULTIMEDIA LEARNING SYSTEMS…….. 621
Zakir K.T.
VEHICLE MONITORING SYSTEM FOR TAXI SERVICE…… 627
Kolomiitsev V.V.
SOFTWARE AND HARDWARE FOR INVESTIGATION OF INFORMATION SECURITY INCIDENTS…… 631

Mambetov N.A., Mukazhanov N.K.
RESEARCH AND DEVELOPMENT OF A GEOINFORMATION SERVICE (SYSTEM) TO PROVIDE INFORMATION ASSISTANCE TO FARMERS…… 636
Aitnazarov A. M., Omarova G. A.
REAL-TIME OBJECT RECOGNITION AND FEATURE DETECTION…… 640
Astanayeva A., Kozbakova A., Zhekambayeva M.
OVERVIEW AND ANALYSIS OF MODERN GIS IMAGE PROCESSING TECHNOLOGIES…… 646
Kozmet A.
COMPLEX ASSESSMENT OF DYNAMICS OF EMOTIONAL STATES OF USER IN INTERACTING WITH SMART ASSISTANT……. 651
Ulatay Y.Y.
RESEARCH OF OBJECT RECOGNITION AND COUNTING SYSTEMS IN REAL TIME…… 655

DIRECTION: «PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION ENGINEERING IN MODERN CONDITIONS»
SECTION: «ACTUAL PROBLEMS IN ARCHITECTURE AND DESIGN»

Absattar. A. E. , Sidorenko L. V.
OUTDOOR ADVERTISING IN ASIAN AND EUROPEAN CITIES…….. 662
Baisayeva M.A. , Sidorenko L. V.
MULTIFUNCTIONAL AND TRANSFORMING DESIGN OBJECTS…… 666
Ertay A.T., Sidorenko L. V.
ARMORED AND BULLETPROOFED MATERIALS IN ARCHITECTURE……. 671
Kamalova G. M., Sarsenbayeva A.Zh.
THE HISTORICAL HERITAGE OF THE ALMATY AGGLOMERATION AS A SYSTEM-FORMING COMPONENT OF THE CULTURAL LANDSCAPE…….. 679
Kozhakhmetov A. E.
ARCHITECTURAL PERSPECTIVES OF 3D-PRINTING TECHNOLOGIES FOR LOW-RISE HOUSE CONSTRUCTION IN KAZAKHSTAN…….. 685
Murzageldina A.M., Kozhakhmetov A.Y.
RESULTS OF SOCIAL AND URBAN PLANNING STUDIES IN THE TERRITORY OF ALMATY (URBAN PLANNING AND SOCIO-ECOLOGICAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT)……. 691
Osenina A.A., Sidorenko L. V.
TO THE QUESTION OF THE POSSIBILITIES OF DIGITAL MORPHOGENESIS IN ARCHITECTURE AND DESIGN……. 696
Abatova A.S., Kenzhina J.S.
THE CONCEPT OF ECO-CAFE AND ECO-DESIGN IN MODERN CONDITIONS OF PUBLIC CATERING..... 701
Ershat B.B.
ARCHITECTURAL LIGHTING. ARCHITECTURAL LIGHTING OF THE CITY OF ALMATY… 707
Serikkazy T. Zh.
HOW COLOR CONTROLS OUR LIVES……. 712

SECTION: «ACTUAL ISSUES AND INNOVATIONS IN ENGINEERING SYSTEMS AND INDUSTRIAL SAFETY»

Kalabayeva A. Ch , Alimova K.K.
IMPROVING THE QUALITY OF DRINKING WATER FROM LOW-POWER SURFACE SOURCES……..…….. 716
Ismail Zh.T., Unasbekov B.A.
RESEARCH AND DEVELOPMENT OF ENERGY SAVING MEASURES FOR GENERAL EDUCATION SCHOOL BUILDINGS..... 720

Baiarystanov M.M., Kanarbay A.U.
THE PROBLEM OF WATER SUPPLY AND WAYS TO SOLVE THEM IN THE MANGYSTAU REGION OF KAZAKHSTAN..... 724
Danisherov T.P, Kasymbekov Zh.K.
ANALYSIS OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR THE RECONSTRUCTION OF THE ALMATY HYDROELECTRIC POWER PLANT CASCADE 728
Kalmakhambetov A.K., Kalmakhambetova T.S.
ANALYSIS IN THE SELECTION OF ENERGY-EFFICIENT HEATING AND VENTILATION SYSTEMS..... 732
Berdali M.N., Nurgali R.Zh., Ongal Zh.T.
ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF EQUIPMENT IN MODERN AIR CONDITIONING SYSTEMS..... 737
Ongarova I.D., Begimbetova A.S.
RESEARCH AND DESIGN OF A VENTILATION SYSTEM WITH LOW ENERGY CONSUMPTION..... 742
Isatayeva A.K., Nuruldaeva G.Zh.
ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS AND DEVELOPMENT OF MEASURES TO IMPROVE THE SAFETY OF WORKERS AT THE ENTERPRISES OF TRANSPORTATION AND SALE OF PETROLEUM PRODUCTS..... 746
Bissengaliyeva Sh., Kaliev A.
ANALYSIS OF THE PRACTICE OF APPLYING DIGITAL DESIGN IN CONSTRUCTION.... 750

SECTION: «THE PRACTICE OF APPLYING NEW STANDARDS IN THE FIELD OF CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS»

Ospanova A.T., Aliyev G.A.
TITLE CLAY AND ITS USE IN CONSTRUCTION..... 754
Velichkina A.S., Bikhozhaeva G.S., Dostanova S.Kh.
CONSIDERATION OF GEOMETRIC NONLINEARITY IN THE CALCULATION OF THIN-WALLED STRUCTURES..... 760
Yelubayev A.B.
INTEGRATION OF BIM-TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF PREFABRICATED BUILDINGS..... 765
Kasymova D.A.
MODERN CAD/CAE/CAM SOFTWARE SYSTEMS FOR CALCULATING THE ESTIMATED COST OF CONSTRUCTION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN..... 770
Dostanova S.Kh., Kusman B.K.
FINITE ELEMENT METHOD FOR THE CALCULATION OF THIN-WALLED COATING SHELLS..... 774
Dostanova S.Kh. , Mursaliyeva G. K.
INFLUENCE OF STRUCTURAL FEATURES OF CONNECTIONS ON THE STRESS STATE OF REINFORCED CONCRETE SLABS..... 778
Oraltayeva A.R., Rakhmetulla A.A., Zhuginisov M.T.
ANALYSIS OF RESEARCH ON UTILIZATION OF ASH AND SLAG WASTE OF THERMAL POWER PLANTS IN LIGHT CONCRETE TECHNOLOGY..... 783
Sakhi A.K., Omarov Z.A., Nashiraliyev Z.T.
BIM-TECHNOLOGIES. DEVELOPMENT PROSPECTS IN THE DESIGN DEPARTMENT..... 791
Khonjo Khaidi
SEISMIC DAMPERS IN MULTI-STOREY BUILDINGS..... 795
Ibrahimi A.B., Satyanaga A., Moon S.-W., Kim J.R.
MODIFIED β METHOD FOR DESIGN OF FOUNDATION INCORPORATING UNSATURATED SOIL MECHANICS..... 799
Irgibayev T.I., Amirali B.G., Igembayev I.B.
CHOICE OF DESIGN SCHEME FOR MODELING THE MOVEMENT OF THE PROTECTED SYSTEM IN CONTACT WITH THE VIBRATION LIMITER..... 804
Bukumbayeva A.K.
DESIGN OF BASES WITH THE USE OF REINFORCING ELEMENTS..... 809

Velichkina A.S., Bikhozhaeva G.S., Dostanova S.Kh.
CONSIDERATION OF GEOMETRIC NONLINEARITY IN THE CALCULATION OF THIN-WALLED STRUCTURES..... 814
IrgibaevT.I. ,Sarsenova Zh.E. , Igembayev I.B.
MODELS OF THE PROBLEM OF FLUCTUATIONS OF THE PROTECTED SYSTEM WITH PARALLEL..... 819

SECTION: «DEVELOPMENT PROSPECTS IN TRANSPORT CONSTRUCTION»

Token M.T., Shayakhmetov S.B.
ANALYSIS OF WELDING METHODS USED TO EXTEND NON-CONTACT ROAD RAILS.. 824
Kystaubayev S.B., Shayakhmetov S.B.
FORMATIVE FACTORS IN THE PLANNING OF ROADSIDE CAR SERVICE COMPLEXES... 828
Zaytsev A. A., Nemtsova S.A., Telyatnikova N. A., Zaytsev A.I.
FEATURES OF THE DESIGN AND CALCULATION OF THE SUBGRADE AND CULVERT AT THE JUNCTION WITHIN THE FAR EASTERN RUSSIAN RAILWAY INFRASTRUCTURE DIVISION..... 835
Zhumanazarov A.M., Shayakhmetov S.B.
WEAR OF RAILROAD TRACKS..... 842
Zhumamuratov M.B.
GEOTECHNICAL PROBLEMS OF ROAD FOUNDATIONS AT BRIDGE STRUCTURES..... 847
Kvashnin M.J., Zhangabylova A.M., Issayeva M.G.
JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE INTERMEDIATE RAIL ATTACHMENT DESIGN BY VIBRODIAGNOSTICS METHODS..... 851
Kurbenova A.K., Erzhan B.E.
THE PROCESS OF FIXING RAILS ON THE RAILWAYS OF KAZAKHSTAN..... 857
Abutali A. A., Dzholdasova K.
EUROCODES AND THEIR IMPLEMENTATION IN KAZAKHSTAN..... 863
Asılxanqızı A., Nursultanova A.D., Uskembayeva B.O.
DEVICE FOR APPLYING A THIN HARD LAYER (WEAR LAYER) OF HOT BITUMINOUS MIXTURE..... 867
Zholakhan N.E., Yeselkhan R.N., Uskembaeva B.O., Aitmukhanov P.M.
DETERMINATION OF NORMATIVE AND DESIGN VALUES OF STRENGTH AND DEFORMATION CHARACTERISTICS..... 871
Nurbolatuly S., Dzholdasova K.
BIM TECHNOLOGIES..... 875
Apisarova E.S., Kaipova A.A.
IMPROVING THE QUALITY OF ASPHALT..... 879

DIRECTION: «BUSINESS DEVELOPMENT MANAGEMENT, PROJECT MANAGEMENT AND LOGISTICS»
SECTION: «MODERN ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT»

Akimgali M.A., Tyshkanbayeva M.B.
IMPORTANCE OF APPLYING OF INFORMATION SYSTEMS IN LOGISTICS OF KAZAKHSTAN..... 883
Baktybekova A.B., Tyshkanbayeva M.B.
RISK MANAGEMENT IN SUPPLY CHAINS..... 888
Asylbekkyzy A., Tyshkanbayeva M.B.
LOGISTICS STRATEGIES..... 892
Myrzaly A.N., Toleukhanova A.B., Mukhanova G.S.
CHOOSING THE TYPE OF PRODUCTION USING SIMULATION MODELING..... 897
Mailybayeva A.Y., Turash B.S., Tyshkanbayeva M.B.
THE ROLE OF INFORMATION RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF THE CONSUMER MARKET..... 904
Li M.V., Tolkynbek N.Zh.

ANALYSIS OF TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL
TECHNOLOGIES IN LOGISTICS. LOGISTICS INNOVATIONS..... 908
Ungarova L.E.,Tymbaeva Zh.M. Tyshkanbayeva M.B.
RISKS OF LOGISTICS SYSTEM..... 913
Zhylkyshiyeva A.M., Yerzhanov M.K., Dunbayeva M.T., Kasymova A.B.
APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGIES TO INCREASE
THE EFFICIENCY OF DATA STORAGE OF A LOGISTICS COMPANY..... 917
Uisinbek A.A., Mukhanova G.S.
EXPERIMENTAL STUDIES OF THE MODEL OF THE TECHNOLOGICAL
ASSEMBLY OF THE PRODUCT..... 922
Narynbay R.Zh., Antoni A., Mukhanova G.S.
WAYS TO REDUCE TRAFFIC CONGESTION AT THE
INTERSECTION OF SEVERAL ROADS..... 927
Blalova D.G., Kydyrbekova D.E., Ualiyeva A.A., Tymbaeva Z.M., Mukhanova G.S.
USING INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS
TO IMPROVE A BCP IN A PANDEMIC..... 934
Kozhataev S.K., Mukhanova G.S.
VARIETIES OF THE LOCATION OF TRANSPORT,
LOGISTICS AND INDUSTRY CLUSTERS..... 940

SECTION: «BUSINESS DEVELOPMENT THROUGH PROJECTS»

Seitbaeva B.
RELEVANT PROBLEMS OF IMPLEMENTING THE AGILE
APPROACH IN THE UNIVERSITIES OF KAZAKHSTAN..... 944
Kadyrzhan S.
FEATURES OF CREATION AND MANAGEMENT OF KNOWLEDGE
IN CONSULTING AND RESEARCH ORGANIZATIONS..... 949
Kuatov R.K., Tsekhovoi A.F., Stepanov A.V.
ACTUAL PROBLEMS OF ASSESSING THE MATURITY OF PROJECT
MANAGEMENT IN ORGANIZATIONS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN..... 953
Nurpeissovah A.K.
THE IMPORTANCE OF TERRITORIAL BRANDING FOR REGIONAL
DEVELOPMENT AND INVESTMENT ATTRACTION..... 958
Timoshko R.A., Bayandin M.A.
DEVELOPMENT OF PROJECT MANAGEMENT IN THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION
OF THE INITIATIVE "NEW KAZAKHSTAN"..... 966
Baktygaliyeva B.E.
DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL AND SIMULATION
SYSTEM FOR ANALYZING THE DIRECTIONS OF
REDISTRIBUTION OF WATER FLOWS..... 971

DIRECTION: «MODERN TRENDS IN TEACHING BASIC DISCIPLINES IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION»

SECTION: «ACTUAL PROBLEMS OF THE HUMANITIES IN THE FACE OF MODERN CHALLENGES "

Chermukhambetov E.E.
ETHNIC FEATURES OF THE MUSLIM COMMUNITY IN THE CONDITIONS OF
MODERNIZATION AND TRANSFORMATION OF THE SPIRITUAL LIFE OF THE
KAZAKH SOCIETY..... 975
Bakytova E.
CRITICAL POSITIONS AFFECTING THE PSYCHOLOGY OF THE CHILD..... 979

Zykova N.M.
PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF UNDERGRADUATES
OF A TECHNICAL UNIVERSITY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN..... 982
Kuanyshbaeva A.B.
MECHANISM OF CYBERSPACE REGULATION..... 987
Antipova N.S.
FEATURES OF TEACHING THE DISCIPLINE "HISTORY" IN A SECONDARY
VOCATIONAL EDUCATIONAL INSTITUTION IN THE CONTEXT
OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY..... 994
Kalmurzaev E.S.
FEATURES OF THE FORMATION OF TOTALITARIAN POWER IN KAZAKHSTAN..... 998
Manapova S.I., Abdikhaparova G.A.
THE PLACE OF PHILOSOPHY IN MODERN EDUCATION..... 1001
Abdikhaparova G.A., Manapova S.I.
IMPORTANCE OF CONTINUITY OF VALUES IN FORMATION
OF SPIRITUAL UNITY OF KAZAKHSTAN SOCIETY..... 1006
Abdikhaparova G.A., Yesbergenova G.B.
TRANSFORMATION OF YOUTH VALUES FROM A MODERN POINT
OF VIEW AS A SOCIO-PHILOSOPHICAL PROBLEM..... 1012
Bedelkhanova D.N.
PUBLIC AND POLITICAL ACTIVITIES OF A. YERMEKOV..... 1019
Zhumaeva A.K., Kaldybayeva S.S.
YOUNG PEOPLE'S VIEW OF HISTORICAL SCIENCE IN THE ERA
OF GLOBALIZATION..... 1023
Shulanbekova G.K.
CULTURES OF KAZAKHSTAN WITH WORLD CULTURES INTERACTION..... 1028
Shcherbakova E.E., Nikolaeva LV., Shcheulova E.A.
THE POSSIBILITIES OF USING PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN HIGHER
EDUCATION IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING..... 1032
Issataeva G.Zh.
CONTINUING EDUCATION IN THE XXI CENTURY: NECESSITY AND POSSIBILITIES..... 1036
Bagdatuly S.N.
FIGURES OF ALASH AND THE LAND ISSUE..... 1042
Bagdat A.B.
«DIGITAL ECONOMIY: NEW BUSINESS ARCHITECTONICS AND
TRANSFORMATION OF COMPETENCES»..... 1050

SECTION: «LANGUAGE TEACHING AT A TECHNICAL UNIVERSITY: INNOVATIVE APPROACHES AND EFFECTIVE PRACTICES»

Sartbayeva E.K., Ainabayeva Z.M.
FOCUSING ON LISTENING SKILLS DEVELOPMENT OF NON-LINGUISTIC
DEPARTMENT UNDERGRADUATE..... 1055
Momynzhanova K.R.
PATTERNS AND PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL
EDUCATIONAL PROCESS..... 1059
Zhaxylikova K., Bazarbai A.
TEACHING STUDENTS BUSINESS LANGUAGE BASED ON PHRASEOLOGICAL UNITS..... 1064
Utegulova S.B., Nazarova R.Zh.
FEATURES OF THE KAZAKH NAME OF THE NAMING..... 1067
Terekova A.U., Koldassova M.A.
THE USE OF SOCIAL NETWORKS IN TEACHING RUSSIAN LANGUAGE
IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION
(on the example of the Tik Tok app)..... 1075
Omurzakova A.K., Kuranova A.B.
DIFFICULTIES OF RUSSIAN-SPEAKING GROUPS IN LEARNING
THE KAZAKH LANGUAGE..... 1079

Rakimkulova A.A.
WORKING WITH TEXTS BY SPECIALTY WHEN TEACHING
RUSSIAN IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY..... 1083

SECTION: «PROBLEMS AND METHODS OF TEACHING MATHEMATICS AND PHYSICS»

Smatova G.D., Alikyzy A.
MNEMONIC INTERPRETATION OF TRIGONOMETRIC FUNCTIONS..... 1086
Seitkulova Zh.N., Murzassaimova K.D., Tulesheva G.A.
ABOUT ONE TROPHIC MODEL ON THE STATISTICAL DATA
OF ONE FURCOMPANY..... 1091
Sagindykov B.Zh.
COMPLEX NUMBERS IN SOLVING PLANIMETRIC PROBLEMS..... 1096
Sagindykov B.Zh., Ernazar E.E.
A NEW METHOD FOR SOLVING LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS..... 1104
Azhibekova A.S., Nurtay A.B., Nuraliyev K.D., Zhapsar D.E.
ANALYSIS OF INVESTMENT PROCESSES..... 1109
Sagindykov B.Zh., Ganibaeva N.D., Kamysbai B.M.
INHOMOGENEOUS LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE THIRD
ORDER WITH CONSTANT COEFFICIENTS, SOLVED IN QUADRATURES..... 1113
Sagindykov B.Zh., Dosymbekova A.
THE ROLE OF THE MATRIX EXPONENT IN SOLVING SYSTEMS
OF DIFFERENTIAL EQUATIONS..... 1119
Khairullin E.M., Azhibekova A.S.
A BOUNDARY PROBLEM FOR THE SYSTEM OF THREE EQUATIONS
OF HEAT AND MASS TRANSFER IN A HALF-SPACE..... 1125
Kystaubaeva G.F.
USE OF SUBJECT AND LANGUAGE INTEGRATION (CLIL)
TECHNOLOGY IN PHYSICS LESSON..... 1130

ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022. ТРЕНДЫ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Том 2

Подписано в печать 11.02.2022 г.
Тираж – 100 экз. Формат – 60x84x 1/16.
Бумага типогр. № 1.Уч.-изд.л. 73,4.
Усл. п.л. 68,3. Заказ № 299. Цена договорная.
Издание Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева
Издательство «*Polytech*»
г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

ISBN 978-601-323-291-1
ISBN 978-601-323-294-2